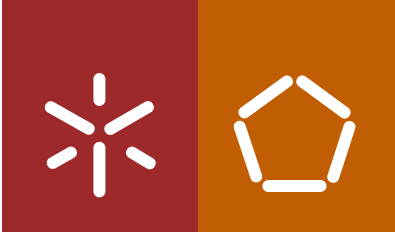
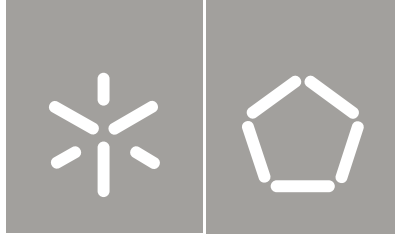




Márcio Daniel Campos Paranhos
LOGOS Project
Instalação de Luz Interativa

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Márcio Daniel Campos Paranhos

LOGOS Project
Instalação de Luz Interativa

Tese de Mestrado
Tecnologias e Sistemas de Informação
Mestrado em Tecnologia e Arte Digital

Trabalho efetuado sob a orientação de
Professor Doutor Pedro Sérgio Oliveira Branco
Professor Doutor Nelson Troca Zagalo

Outubro de 2012

“Light is a powerfull substance. We have a primal connection to it. But, for something so powerful, sitations for its felt presence are fragile... I like to work with it so that you feel it physically, so you feel the presence of light inhabiting a space.”

James Turrell

Agradecimentos

Queria em primeiro lugar agradecer aos meus pais por me terem sempre apoiado nas minhas decisões e estarem sempre prontos a ajudarem neste meu percurso.

Ao Professor Doutor Pedro Branco e ao Professor Doutor Nelson Zagalo, pela paciência e abertura à forma como este projeto foi encarado desde inicio, permitindo-me conceber um projeto que se demostrou um grande desafio, para quem nunca tinha abordado uma vertente fisica na Arte Digital.

Um agradecimento especial para Andrew Schmelas, Andreas Muxler e Andrew O´Malley, por partilharem experiencias e tornarem o meu processo de aprendizagem mais compreensível e acessível as minhas limitações iniciais. Ao Laboratório de Criação Digital, particularmente ao João Gonçalves, por estarem abertos as minhas ideias e duvidas, num apoio constante em todo o processo técnico que este projeto exigiu.

Por fim não podia esquecer Graça Machado, Cláudia Paranhos e Teresa Silva, que nas alturas cruciais estiveram sempre disponíveis para tornar os meus sonhos realidade.

Resumo

O projeto apresentado é uma exploração na forma de uma escultura de luz. “*LOGOS*” é a consequência de uma simbiose visual e sonora, concebida numa interação entre luz e som, que desvenda uma estrutura em constante transfiguração. O seu objetivo baseou-se na criação de um momento de contemplação, que impusesse ao observador uma realidade imersiva e dinâmica. A luz existe enquanto elemento vivo que se manifesta e procura encontrar uma forma física. Foi assim conceptualizado e desenvolvido, um artefacto com uma componente digital e física, com o finalidade de poder apresentar ao publico uma componente dinâmica da Arte Digital, exposta em integração com outras vertentes visuais. Este é apenas o primeiro passo do vinculo entre a obra e o observador, num ambiente em que a realidade se expande como uma certeza intemporal.

Palavras-chave

Instalação Digital, Escultura, luz, interação, multimédia

Abstract

The project presented is an exploration as a light sculpture. “*LOGOS*” is the consequence of a visual and sonic symbiosis, conceived in an interaction between light and sound, unveiling a structure in constant transfiguration. Its purpose is based on the creation of a contemplative moment, imposing to the observer an immersive and dynamic reality. Light exists as a living element that manifests and seeks a physical form. It was conceptualized and developed an artefact with a digital and physical component, with the purpose of presenting to the audience a dynamic component of Digital Art, exposed in integration with other visual strands. This is just the first step of a bond between the artwork and the audience, in a environment where reality expands with a timeless uncertainty.

Palavras-chave

Digital Installation, Sculpture, Light, Interaction, Multimedia

Índice

Capítulo 1 – Introdução.....	1
1.1 - Motivações.....	1
1.2 – Organização do Projeto	2
Capítulo 2 - Light Art	5
2.1 - Introdução Histórica	5
2.2 - Light Art e a proeminência contemporânea.....	7
2.2.1 – Turrell e a pureza das atmosferas	8
2.2.2 - Olafur Eliasson e o jogo dos sentidos	13
Capítulo 3 – Installation Art	17
3.1 – Definição	17
3.2 – Importância histórica	18
Capítulo 4 – Trabalhos de suporte ao conceito.....	21
4.1 – Sol Lewitt.....	22
4.2 – United Visual Artists	26
4.3 - Realities United	29
4.4 - Andreas Muxler/ Martin Hesselmeier	31
Capítulo 5 – Projeto “Logos”	33
5.1 – “Logos” como espaço sinestésico/imersivo.....	34
5.1.1 – “Logos”, a estrutura Universal	36
5.1.2 – Heráclito e a teoria do fluxo	39
5.2 - Processo de criação	41
5.3 – Construção do protótipo.....	46
5.3.1 – Componente física/hardware	46

5.3.2 – Software	51
5.3.3 – Estrutura.....	53
Capítulo 6 – Apresentação do Protótipo	57
6.1 – Protótipo Guimarães	57
6.2 – Protótipo Semibreve.....	59
6.3 – Desenvolvimentos Futuros	62
Capítulo 7 - Conclusão	65
Capítulo 8 – Referências	67
Anexos.....	71
Anexo A – Software	71
Anexo B – Hardware	82

Índice de Imagens

Figura 1 – Light space modulator	7
Figura 2 - Projeto Skyspaces em Yorkshire Sculpture Park.....	9
Figura 3 - Projeto Within Withou Skyspace	10
Figura 4 - Cratera de Roden, Califórnia	11
Figura 5 - Interior da Cratera de Roden	12
Figura 6 - <i>Weather project</i> , no Tate Modern Museum em Londres	14
Figura 7- <i>Beauty</i> (1993)	16
Figura 8 - Wall Drawing #260	23
Figura 9 - <i>Variations of Incomplete Open Cubes</i>	25
Figura 10 - UVA Massive Attack tour	26
Figura 11 - Array apresentado no museu Chuya Nakahara, Japão	27
Figura 12 - Projeto Canopy, em ambiente noturno	28
Figura 13 - Projeto Bix em Kunsthau Graz, Áustria	30
Figura 14 - Capacitive Body apresentado em espaço publico.....	31
Figura 15 - Segunda abordagem do projeto Capacitive Body	32
Figura 16 - Instalação de luz Unbekannte Automaten	42
Figura 17 - Patch do software VVV	43
Figura 18 - Instalação de luz “Flavin Homage”	44
Figura 19 - Lâmpadas de cátodo frio	45
Figura 20 - Constituição do elwire.....	46
Figura 21 - <i>El-sequencer</i> distribuído pela Sparkfun	48
Figura 22 - Circuito impresso customizado com componentes	49
Figura 23 - Arduino com <i>shield</i> customizado para o projeto.....	50

Figura 24 - Aplicação para controlo do <i>elwire</i> , no software Maxmsp.....	52
Figura 25 - Estrutura de um cubo incompleto de Sol Lewitt.....	54
Figura 26 - Experiências de estruturas em espaço tridimensional	54
Figura 27- Desenho do protótipo para apresentação de proposta	55
Figura 28 - Planta de topo do desenho do protótipo	55
Figura 29 - Planta de topo da estrutura no local de exposição	57
Figura 30 - Protótipo em exposição na Mostra LCD em Guimarães.....	58
Figura 31 - Planta de topo da estrutura para o salão do Teatro Circo.....	59
Figura 32 - Estrutura na instalação no Teatro Circo, Braga.....	60
Figura 33 - Protótipo apresentado no Teatro Circo, Braga.....	61
Figura 34 - Patch em modo de apresentação.....	71
Figura 35 - Patch em modo de edição	72
Figura 36 - Sub-patch para análise de som	72
Figura 37 – Desenho dos circuitos de um Arduino Mega.....	82
Figura 38 . Schematic da placa de circuitos impressa.....	82

Capítulo 1 – Introdução

1.1 - Motivações

A Arte Digital tem desempenhado um enorme papel para com as varias vertentes artísticas da atualidade. Ela tem não só conseguido explorar diferentes e inovadores formatos de representação conceptuais, mas também se tornou um elemento decisivo na amplificação de sensações ou mensagens causadas pela obra artística.

A Arte Digital surge como o elemento que dispõe ao artista, múltiplas formas de expressão. Ela é a extensão de um pensamento, palavra ou mesmo gesto. Um importante suplemento à criatividade, tornando o seu papel na exteriorização dessas mesmas ideias indispensável para conseguir alcançar um contacto, suplantado na compreensão de quem a observa. Assume-se aqui uma intenção de comunicação, reflexão e contemplação da realidade, traduzidos num espaço que requer com condições específicas para fazer prevalecer tais princípios.

O fascínio pela luz como matéria de manipulação, surge pela beleza singular que alguns artistas tem conseguido conceber ao longo dos tempos. *Light Art* é uma vertente artística já com alguma história por entre as artes, demonstrada através de muitos dos nomes referenciados ao longo dos capítulos. Eles souberam encontrar um novo sentido para um elemento bastante comum a todos nós, aperfeiçoando a sua finalidade e gerar com isso todo um novo universo. A arte adquire um novo contraste, uma nova revelação de intenções que consequentemente cresceram nas suas características gerais. *Light Art* tornou-se cada vez mais elementar, num dinamismo que realmente apreende a atenção de todos.

Numa atualidade, que nos entrega novas formas de manuseamento de tais elementos, surge a oportunidade de poder explora-los, aprender a observar a luz e examinar até que ponto pode servir um propósito de envolvimento visual num percurso impermanente. Esta pretensão exige um trabalho a nível dos sentidos, motivada pelo desafio de desconstrução do espaço. Espaço é o segundo elemento, inerente à propagação de luz, mas fulcral na forma como extraímos uma sensação. Trabalhar o espaço é entender as suas regras, limitações, na tentação de

encontrar uma formula que nos permita estender a realidade. Este trabalho tem um foco que procura impactar os sentidos, visuais e sonoros, numa tentativa de imergir nessa realidade, cientes de que as suas regras impõem visões distintas.

Este projeto assume-se acima de tudo como um desafio por parte do criador, em envolver-se numa produção multidisciplinar de conceptualização, desenvolvimento e criação de um artefacto físico, com características bastante elementares, com um objetivo bastante simples: invocar ao vislumbamento pela contemplação de uma realidade dinâmica e expressiva nas suas vertentes físicas, visuais, sonoras e espaciais. Este é o primeiro passo de um projeto que se propõe ao envolvimento para com uma vertente estrutural de expressão, nos diferentes meios de contacto entre a obra e o observador.

1.2 – Organização do Projeto

Este é o resultado de um percurso, onde vão ser procurados métodos e soluções para o que se encontra idealizado. Começamos por experimentar os principais materiais que são possíveis de serem observados por alguns dos artistas mencionados. Em conjunto com uma pesquisa mais profunda sobre cada referencia e as características específicas de cada projeto, começaram-se a tornar visíveis, uma preferência por determinados recursos, relativamente acessíveis de uma possível manipulação, no sentido estético e funcional.

A proposta de projeto foi exposta ao Laboratório de Criação Digital, que se demonstrou aberto e disponível a trocar impressões sobre a capacidade que o projeto teria de ser viável á sua concepção. Foi também um espaço que se dispôs a acolher-me, permitindo um ensino básico sobre algumas das questões tecnológicas envolvidas, para poder ter certezas de que eu pudesse avançar de forma autónoma. Ao efetuar experiencias existiu um contato com os artistas onde pude trocar experiencias e ao mesmo tempo, procurar esclarecer quais os caminhos mais simples de obter o resultado pretendido. Todas as pessoas contactadas mostraram-se bastante disponíveis, numa explicação sobre o método tecnológico, bem como fornecedores de materiais utilizados. Neste contexto consegue-se uma estrutura tecnológica sólida, que consegue nos seus primeiros protótipos responder positivamente.

Face ao rumo tomado, a discussão sobre o espaço enquanto uma substância que teria de ser apropriada e tornada numa força conjunta com a escultura começa a mostrar-se evidente. Não seria possível pensar num objeto no espaço, sem ter em conta o espaço em si. Esse vínculo será essencial, para adquirir um impacto no contacto com o observador. Sol Lewitt tem uma influencia forte nas decisões estruturais, através do seu trabalho escultórico, característico por um minimalismo em conjunto com um design modular. Este formato implica um desenho sistemático, que obriga a que as diferentes parte de um componente se subdividam e possam funcionar de forma independente, criando múltiplas funcionalidades. Estas características potenciam todo um desenho estrutural, exequível e flexível na sua adaptação ao espaço em que intervêm.

Estes foram os primeiros passos dados, na tentativa de concepção deste projeto. Vai existir uma abordagem à sua origem histórica, para poder apresentar de forma composta, um pouco da sua evolução enquanto expressão artística e quais os motivos que fundamentaram um constante fascínio por algo tão elementar.

Vão ser testados formatos de controlo da manipulação lumínica da escultura, estendendo o número de possibilidades de “*inputs*” a serem explorados numa tentativa de ajuizar quais as melhores características a serem propostas ao observador.

Capítulo 2 - Light Art

2.1 - Introdução Histórica

Light Art na sua essência é o formato de arte visual que se baseia na luz como elemento preponderante. Sendo ela o principal estímulo perceptivo, a sua relação com a arte sempre aconteceu de uma forma bastante forte, marcando o tempo com obras que exibiam desde um carácter simbólico, a uma carácter bastante introspectivo e pessoal. Contudo a sua noção enquanto substância manipulável só se dá lugar bem mais tarde no período histórico. A Luz é vista inicialmente como um elemento de representação, tendo fundamentalmente um papel de apoio à percepção do artista na concepção das suas formas de expressão.

Das esculturas gregas as pinturas renascentistas, a luz e a sua conjugação para com o seu oposto foram cruciais nas várias vertentes artísticas que hoje conhecemos, na forma de representação que proporcionavam ou mesmo nos efeitos estéticos que apresentaram.

Podemos considerar que a primeira manifestação da luz, disposta como um elemento crucial de uma ação, é apresentada na alegoria da caverna, de Aristóteles (Blackburn, 2007). Esta alegoria conta-nos a experiência de um número de pessoas que viviam acorrentadas dentro de uma caverna. Uma chama por trás deles ilumina a caverna e enquanto homens passam a transportar os objetos mais variados, sombras criam-se e são projetadas. Para os prisioneiros, a realidade baseava-se nas sombras e nos sons que observavam. Este mito leva-nos a uma compreensão da nossa própria realidade, através da viagem da alma ao inteligível, isto é perceptível aquilo que é verdadeiramente real (Penedos, s.d, pp2). É perceptível neste trabalho de Aristóteles, um primeiro formato de projeção de imagens, embora como uma carga a nível de significado e da reflexão acentuados.

A pintura a luz começa por ser usada essencialmente como meio de afectar a percepção de espaço e profundidade, de forma a modelar o volume. Estas características são perceptíveis até ao período do Renascimento, onde a Arte Religiosa transporta o seu conteúdo visual para

uma representação com fundos dourados e uma representação da luz como algo divino (Muga, 2008, pp2). A luz é apenas um atributo dos objetos, uma qualidade que lhes é intrínseca.

A câmara escura traz a vários pintores do Renascimento até ao Barroco, uma nova forma de poder observar o contraste entre cores e iluminação, permitindo o desenvolvimento de técnicas como o *sfumato* ou o método claro-escuro, que reforçam a tridimensionalidade e a profundidade da representação (Muga, 2008, pp3). Leonardo da Vinci e Vermeer são dois grandes exemplos desse trabalho técnico a nível dos valores tonais, luminosidade relativa ou escuridão da cor, elementares para a força e intensidade impostas nas suas criações.

A câmara escura dá mais tarde, graças a Niépce e Daguerre uma nova forma de expressão com luz: a fotografia. Graças à sua parceria, foi possível pela primeira desenvolver um processo fotográfico, mais tarde conhecido como o Daguerreótipo. Neste período começamos a obter um trabalho mais perto da manipulação da luz, através do controlo de exposição, bem como da abertura que é criada na câmara para incidir a luz e consequentemente criar a imagem.

Essa imagem era formada numa chapa revestida a prata, após uma exposição de aproximadamente uma hora, revelada e mais tarde com a adição de iodos tornou o processo de revelação inalterável da imagem (M. Daguerre, 1851, pp2). Percebemos aqui que a luz torna-se não só um constituinte, mas sim uma parte preponderante para a técnica de captação da imagem e a sua exposição, que permitiam uma representação do real.

2.2 - Light Art e a proeminência contemporânea

Mais tarde, o conceito de luz ganha novos contornos, muito por causa do desenvolvimento de fontes de luz artificial e do período de experimentação dado no período da arte moderna. A luz torna-se mais que um elemento, é hoje uma matéria para o artista explorar.

Considerado um dos primeiros artistas a renovar o conceito de luz como forma visual o artista Lazlo Moholy-Nagy, pintor e fotógrafo, membro da Bauhaus e influenciado pelo Construtivismo é pioneiro no movimento Lumino kinetic art. Esculturas de luz e esculturas em movimento foram os componentes do seu projeto Light-Space Modulator (1922-30).

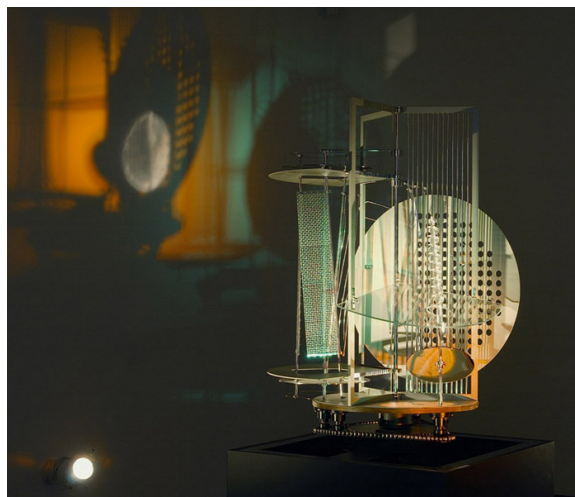


Figura 1 – Light space modulator¹

A sua estrutura baseava-se em superfícies metálicas polidas, com materiais transparentes incorporadas para uma projecção de efeitos de luz. É notória as influencias do design industrial, através dos materiais e na sua concepção formal. Esta peça escultórica, inicialmente pensada como adereço para o teatro, acaba por ser inseparável do espaço que a contem, ultrapassa os limites normativos da arte modernista (Williams, s.d, pp345). A sua relação é distinta da arquitetura de cada espaço em que é exposta. Quer seja numa galeria ou num palco de teatro, a sua disposição dentro de diferentes estruturas arquitectónicas, conseguem transformar significativamente o seu significado.

¹ Fonte: www.cmuarch2013.wordpress.com/2009/08/26/moholy-nagy-light-space-modulator/

Nos anos 60 dá-se o momento alto de artistas a explorarem a luz, entre eles: Dan Flavin e Bruce Nauman entre outros, onde criam esculturas e ambientes que trabalham a luz difusa, ou tubos de luz fluorescente². Um dos focos desta época, e que sempre me fascinou pelo seu minimalismo e intensidade foi James Turrell.

2.2.1 – Turrell e a pureza das atmosferas

"I try to relate to the corporeal to the incorporeal, the visible to the invisible – my works do not deal with Light, they are light"

James Turrell Lighting artist (cit in Zumtobel)

James Turrell é um artista visual americano, nascido em 1943. As suas experiências com luz e percepção do espaço revolucionaram as artes visuais. Com a combinação dos dois, Turrell procura criar arte que "fala para os observadores sem palavras, impactando o olhar, corpo e mente, e da mente com a força de um despertar espiritual".

Estudou psicologia experimental e matemática no Pomona College, formando-se mais tarde na Universidade da Califórnia. O seu fascínio pela luz dá-se quando assistia a uma apresentação de slides, onde percebe que o seu olhar não estava focado nas imagens projetadas, mas sim à forma como o projetor manipulava a luz (Pratt, 2005, pp4).

Turrell começa a trabalhar com projetores de halogéneo de quartzo de alta intensidade, conseguindo criar o que ao olhar parecem ser formas de sólidos geométricos no espaço. Um aspeto importante do seu trabalho é que ele não projetava sobre uma superfície, muito embora uma superfície fosse necessária para observarmos o resultado visual.

² lâmpada artificial que gera luz através de uma descarga elétrica enviada a um gas ionizado.

Os seus primeiros trabalhos, envolvendo a instalação de luz em espaço específicos, emprega ao observador uma visão de luz, matéria, cor forma e explora o papel do espectador no espaço da instalação. Deborah Wye, descreve este formato de trabalhos como uma mistura “human longing, extending from the mystical to the intelectual, from the poetic to the existential” (cit in Edmondson, 2010, pp28) conduzindo-nos para um reino meditativo.

A forma que os seus trabalhos, fruto de uma profunda compreensão da percepção visual, por vezes sugere volumes de luz, que são na realidade planos vazios ou lisos, ou em outras ocasiões toca o observador nas qualidade elementares e em constante mudança do céu. Os trabalhos de Turrell revelam um processo de observação. Não existe uma narrativa ou simbolismo, mas sim um papel importante por parte da percepção do observador, cujo processo de observação se torna por si só a obra de arte.

Skyspaces é um bom exemplo. Dispersos por museus de arte em todo o mundo, incluindo o Nasher Sculpture Center em Dallas e em Houston na Live Oak Friends Meeting House. (Pratt, 2005, pp5)



Figura 2 - Projeto Skyspaces em Yorkshire Sculpture Park³

“the sky is no longer out there. Its brought down into our territory”

³ Fonte: www.2ubh.com/2006/08/sky-and-basket.html

(cit in Pratt, 2005)

Afirmção de Turrell face ao propósito do seu trabalho, demonstra claramente o objetivo que sempre o moveu, bem como o seu fascínio pelo puro. *Skyspaces* permite ao observador a experiência da pura observação. A obra não esconde nada, nem necessita de informação para a compreender. Ela oferece toda a informação que precisamos – um espaço amplo iluminado, com uma grande abertura de borda afiada para o céu. A experiência dá-se com o passar do tempo, onde lentamente começamos a notar mudanças, com mudanças de luz que proporcionam perspectivas visuais, que criam ilusões ao nosso olhar. Esta é a forma possível de compreender o trabalho de Turrell – através da experiência do observador no espaço. Só essa experiência é que permite ao observador compreender a magnitude e toda a força que é criada no espaço. Pode-se dizer então que o observador torna-se num elemento crucial da obra.



Figura 3 - Projeto Within Without Skyspace⁴

“My work is about space and the light that inhabits it. It is about how you confront that space and plumb it with vision. It is about your seeing, like the wordless thought that comes from looking into fire.”

⁴ Projeto criado na Galeria Nacional da Austrália Fonte: www.xenian.com.au/photogallery/Skyspace/Skyspace.html

Um dos seus maiores e mais conhecidos projetos, a cratera do vulcão extinto de Roden no Arizona, com o objectivo de transformar uma cratera num observatório a olho nu, dedicado à visualização de fenómenos celestes. Turrell descreve o projecto como “a work of art empowered by the movements of the sun, moon and starlight” (Saad-Cook, 1988, p130 cit in Edmondson, 2010).



Figura 4 - Cratera de Roden, Califórnia⁵

Desenhado apenas para um numero limitado de pessoas, aproximadamente 12 pessoas de cada vez, foi construída acima de tudo para poderem ser observados eventos celestiais. Os efeitos de luz causados por estes eventos naturais irão criar atmosferas nos espaços dentro da cratera, que iriam mudar constantemente ao longo do tempo.

⁵ Fonte: www.coolthingsinrandomplaces.com/?p=223



Figura 5 - Interior da Cratera de Roden⁶

Um desses fenómenos celestiais possíveis de serem visto é o apogeu da lua que ocorre numa variação de 18.6 anos (Pratt, 2005, pp6). Todo este processo proporciona ao observador uma experiência visual/sonora entendidas para acentuar e focar a percepção da luz e dos fenómenos naturais. Ao remover o observador da material vida contemporânea.

Turrell apresenta uma sensação de realidade real, ao contrario da ideia pós-moderna da realidade desconstruída. Este resultado é alcançando de forma abstracta, nos eventos que ocorrem dentro da cratera, tirados do contexto social, proporcionando uma experiência nova e singular.

⁶ Fonte: www.mocaminsk.com/subpages51.html

2.2.2 - Olafur Eliasson e o jogo dos sentidos

Considerado por muitos um criador de ambientes, artista do impossível, Eliasson preocupa-se com uma separação das coisas que se formam misturadas, apenas para criar uma arte de conjunções tiradas dessa mistura, que é a natureza em nós e a natureza fora de nós. A sua arte de interligar, envolve aquilo que separa numa forma direta e inteiramente literal, enquanto conecta o que parece ser um simples e transparente aparato técnico, com o nosso aparato perceptivo orgânico. De tal forma que força-nos a projetar ilusões oculares, fruto das cores complementares, no que é atualmente branco e opaco.

Weather project é um dos exemplos que melhor poderá representar o artista. Apresentado no Turbine Hall do Tate Modern em Londres, Eliasson transforma a sala num fenómeno natural, posicionando no fundo do corredor, uma estrutura semicircular com um diâmetro de 15 metros ornamentado com duzentas luzes de sódio amarelas penduradas a 27 metros do chão, em conjunto com uma tela de projeção em segundo plano que foi sobreposto ao primeiro plano, criando um brilho difuso amarelo (Starck, s.d). O teto encontra-se com 300 painéis de espelho, cobrindo aprox.9700 metros. O semicírculo em conjunto com os espelhos proporcionam a ilusão de um círculo completo de luz amarela. Além disso, uma névoa artificial foi bombeada por 16 pontos espalhados em todo o redor.

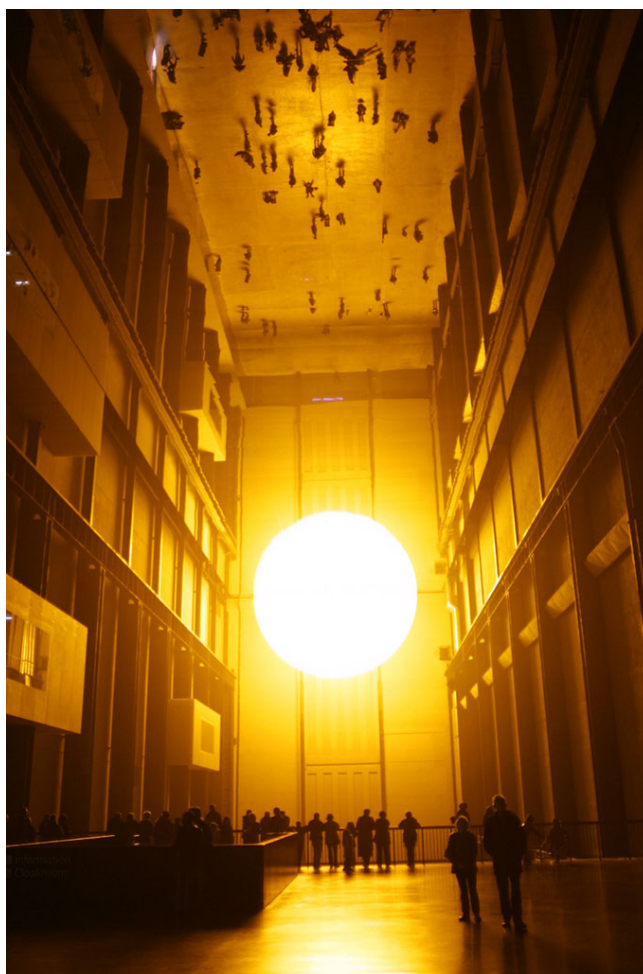


Figura 6 - *Weather project*, no Tate Modern Museum em Londres⁷

O resultado é um espaço que se torna tanto um elemento crucial da obra, bem como o seu espaço de apresentação, que tornou única a forma como a obra conquistou o observador. Dominado por uma estreita faixa do espectro cromático entre amarelo e preto, o observador simplesmente contemplava o falso sol que envolvia todo o espaço, bem como um olhar consumido pelo seu próprio reflexo no teto. Eliasson descreve a recepção deste projeto:

“The space was so long that most people, when they entered the Turbine Hall, saw the sun as an image, and the space was reduced to a two dimensional thing for them. Yet by the time they got to the end where the sun was, they wouldn’t look at it anymore because the sun had

⁷ Fonte: www.movementsandnonsense.com/2012/10/olafur-eliasson-the-weather-project/

completely emptied itself as an image and the engagement now was the engagement with the space. The sun was just a flat screen, and there was nothing very interesting about it."

(cit in Tiffany, 2008, pp1)

Eliasson não está interessado num domínio da natureza, sendo os fenómenos naturais descoberto no processo de criação das suas obras, todas iguais ao seu olhar. Ele usa-as estrategicamente, não para conhecer a natureza exterior do homem, mas sim para que esses fenómenos se conjuguem com a fisiologia sensorial humana, que tornam-se no ponto de interesse dos seus aparatos "fenómeno-tecnológicos".(cit in Schaub, 2009, pp2) O objetivo é pensar na perspetiva dos objetos, das coisas e as suas cores, que produzem como se atualmente existem fora da sua própria retina.

O seu trabalho é artificialmente apresentado diante dos nossos olhos, em forma de um aparato numa forma de uma natureza similar a nós, que é percebida fisiologicamente por fora. Eliasson segue o principio estrutural, do mecanismo de Hume que o descreve como um processo intra-mental puro.

David Hume, filosofo Escocês, historiador e economista, descobre as forças gravitacionais da imaginação, onde distingue 4 possíveis mecanismos de tornar percepções em impressões e ideias conectadas entre elas: conexões Naturais, arbitrarias, associativas e convencionais. Hume acredita que utilizamos automaticamente todas estas percepções, descrevendo-as como forma de correlação especificamente criada pela imaginação. Desta forma são combinadas ideias individuais numa só – de forma ativa, espontânea e arbitrária; associativa, por meio da imaginação; constantes repetições que levam ambos os tipos de conexões solidificando-se em conexões convencionais e habituais. Elas definem para Hume o porquê da mente mover-se de uma ideia para a próxima, criando constantemente novas relações. (Schaub, 2009 pp2)

O trabalho de Eliasson procura focar mais estas conexões convencionais compreendidas por Hume, recentemente procurando libertar-se do seu pensamento intra-mental, aplicando-os idiossincraticamente á conexão aparentemente natural da fisiologia sensorial e ondas físicas

(Schaub, 2009, pp3). Uma conexão, baseada essencialmente na sua separação natural como o seu trabalho apresenta de forma precisa.

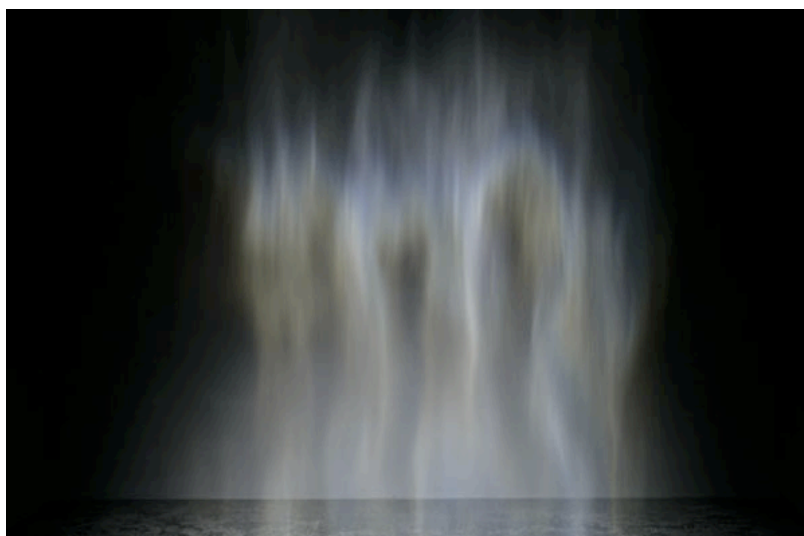


Figura 7 - *Beauty* (1993)⁸

Beauty é um projeto que recria um arco-íris num espaço fechado. Um exemplo perfeito de toda uma simplicidade e um uso cuidadoso de materiais como gelo, água, bem como técnicas de iluminação natural e artificial, que contribuem para a criação de ambientes minimalistas. A sua concepção do encontro com arte pode exprimir-se desta forma:

“The more senses, the less representational”

(Tiffany, 2008, pp79)

⁸ Fonte: www.whitehotmagazine.com/articles/2009-olafur-eliasson-mca-chicago/1847

Capítulo 3 – Installation Art

3.1 – Definição

Installation art é o termo básico que se aplica a um numero de artes praticadas, que envolve a instalação ou configuração de objetos no espaço, numa coesão entre objetos e espaço que façam compreender a obra de arte. *Installation art* é um modo de produção e apresentação de uma obra de arte e não um movimento ou estilo (Kelly, 2010, pp4). Nela podem ser compreendidos medias dos vários formatos, tais como pintura, escultura, desenhos ou textos. Um trabalho neste formato requer uma participação ativa por parte do observador para com a obra. Esta ação envolve essencialmente uma entrada no espaço bem como uma interação com a obra. A sua entrada, dá lugar à possibilidade de uma observação livre e multifacetada, que pode igualmente empreender um trabalho a nível dos sentidos – toque, som ou cheiro, com um foco na experiencia e comunicação.

Ao contrario de outras vertentes, *Installation art* é caraterizada por uma incorporação do espaço que contem a obra de arte, como um elemento fulcral e intrínseco. Isto proporciona ao espaço e tempos duas únicas dimensões constantes. Procurar recriar a obra num outro local, irá apenas a destruição de uma obra e consequentemente a criação de uma nova, com uma energia e intenção distintas. A esta forma denominamos de *site-specific*, (Kelly, 2010, pp5) onde a criação da obra se relaciona, e se torna única, num espaço especifico. Em alguns casos o espaço não se torna um elemento determinante da obra e como tal a obra de arte pode ser reconfigurada, e redesenhada para um local especifico, na sua forma original ou recomposta, de acordo com os objetivos do artista.

3.2 – Importância histórica

A sua aparição está na generalidade associada ao início do período de 1960 até ao presente, tendo como movimentos precedentes, no início do século XX movimentos que marcaram a história como o Avant-garde, Suprematismo, Construtivismo, Dada, Surrealismo e Futurismo. Estes foram grandes potenciadores dos primeiros passos para uma rutura nas artes, permitindo a criação do *Installation Art*. As exposições de Marcel Duchamp, El Lissitzky e as alterações criadas por Kurt Schwitters nos quartos de sua casa, conhecida como Merzbau, são nomes representativos do início deste estilo artístico. (Installation Art)

O período geral da *installation Art*, durante o período de 1960 a 1970, é datado por uma agitação social, política e cultural. É igualmente neste período que movimentos Avant-garde como o Minimalismo, *Environmental Art*, *Land Art*, *Conceptual Art*, and *Performance Art*, que influenciaram o seu crescimento do *Installation Art*, emergem como uma reação à proposta do Modernismo e as suas principais limitações – a forma comercial como esta é abordada, em conjunto com os constrangimentos que impunha por um singular e indiferente encontro com a obra de arte. Ao abandonar estes princípios, Artistas Minimalistas resistiram as técnicas de representação características da Pintura e Escultura, atraindo a atenção do observador para a totalidade da experiência da obra de arte, como o espaço em que se encontrava, os materiais e todo o contexto que procuravam expor. Os desenvolvimentos na *Environmental Art*, *Land Art*, *Conceptual Art*, *Performance Art*, *Happenings* e *Video Art*, trouxeram uma criação trabalhos performativos e *site-specific*, subvertendo o sentido da obra. Deixamos de procurar compreender o que a arte representa, mas sim o que a arte comunica.

Durante este período, ponto de vista Modernista era alvo de um desafio por parte do Feminismo e Pós- estruturalismo, sobretudo numa perspetiva de visão singular, estável e previsível. Estas teorias sugeriam que o perfil de cada indivíduo era moldado pelas experiências sociais, culturais, políticas e religiosas, sendo estas experiências o veículo de uma abordagem própria para com a obra (Kelly, 2010, pp6). *Installation Art*, estabelece uma forma de apresentação e criação, oferece uma relação com a obra de arte complexa e multifacetada,

refletida por uma representação de uma experiência como um momento fragmentado e efêmero.

Installation art estabelece as condições para se tornar num formato dominante nos anos 80, onde se manifesta um crescimento de exposições internacionais, particularmente em produções de larga escala. É neste período que aumenta o papel da colaboração. A obra procura adaptar-se às condições do espaço em que é apresentado, tornando o *site-specific* a favor das instalações, com uma interação para com o observador como principal foco da obra de arte. As novas tecnologias influenciaram o seu crescimento, sobretudo com o vídeo que se torna o elemento que vários artistas empregam e subvertem as regras da experiência cinematográfica no uso do espaço, narrativa e conjugação com o observador. Tecnologias Digitais, Realidade Virtual e a Internet como espaço virtual, expandiram os limites da *Installation Art*, continuando a ser influenciada pelos desenvolvimentos noutras disciplinas. Embora a experiência direta por parte do observador seja crucial para um entendimento da *Installation Art*, a sua ostentação é temporária. A documentação da obra, apresentada num local específico, é em muitos casos a única evidência da sua existência (cit in Kelly, 2010, pp7).

A sua natureza efêmera e temporal, apresenta não só um desafio mas também uma grande discussão sobre a sua utilização como método para uma conservação e armazenamento de projetos que empregam materiais altamente degradáveis ou tecnologias obsoletas. Um reflexo disso dá-se em projetos mais complexos a nível sensorial e imersivo, onde podem ser perdidas qualidades intrínsecas do projeto e a sua essência, por serem representados através de documentação. Apenas servirá como um objeto ilustrador, que irá ilustrar uma possível experiência e formato de um projeto específico. Apesar desta discussão, *Installation Art* continua a ser comprada e colecionada por inúmeras instituições, criando uma mudança nas políticas de exposição, aquisição e conservação da obra das instituições (Kelly, 2010, pp7).

Installation Art é um termo bastante vasto na Arte Contemporânea, que os artistas continuam a empregar e a explorar. Versátil e flexível no seu modo de produção e apresentação, a atualidade tem mostrado a sua capacidade de comunicar não só com o artista mas também com o observador. É um veículo que se demarca pela experiência e uma liberdade na forma

como identificamos múltiplas percepções/reflexões, característica que assegura a sua continuidade e relevância nos tempos de hoje como uma ferramenta essencial na ação artística.

Capítulo 4 – Trabalhos de suporte ao conceito

Este capítulo é dedicado a nomes de artistas que me inspiraram, não só pela sua vertente estética, mas igualmente tecnológica, num resultado puramente focado numa arte contemplativa.

Este capítulo começa com uma abordagem à arte minimalista de Sol Lewitt, fundamentalmente nas suas pretensões de um ambiente visual e escultórico, caracterizados na sua relação das formas. Igualmente minimalistas mas com uma vertente tecnológica assinalável é o colectivo londrino United Visual Artists, grupo multidisciplinar da atualidade, criadores de 2 projetos aqui expostos, onde a envolvência lumínica é concretizada em dois formatos únicos. De encontro a uma união entre espaço e luz, centramos a nossa atenção no grupo Realities United, mais concretamente no projeto BIX, onde é realçada as capacidade de interação entre o museu de arte Kunsthau Graz na Áustria, numa comunicação dinâmica permanente com toda a cidade em seu redor. Por fim, mostramos a capacidade contemplativa da obra Capacitive Body, da autoria de Andreas Muxler e Martin Hesselmeier. O seu trabalho caracteriza-se por uma linguagem de comunicação com o espaço, que facilmente adquire uma semblante contemplativo e igualmente dinâmico.

Estas são visões de uma forte vontade de mudança, onde o princípio conceptual começa a revelar a sua robustez e determinação no mundo artístico. Encontramo-nos num espaço no qual as matérias usualmente menosprezadas, são postas a prova, num desafio tecnológico. É visível dentro deste capítulo um renovar de intenções, com um objetivo concreto: criar e transparecer a veracidade do que é idealizado.

4.1 – Sol Lewitt

“The idea becomes the machine that creates art”

(cit in Lewitt, 1967, pp2)

Sol Lewitt, nasce em 1928 em Hartford, Conneticut. É um pioneiro na Arte conceptual, tornando-se num dos artistas que marcaram os anos 60, num movimento que muito ajudou a definir, para além de ainda exercer uma enorme influencia para os artistas de hoje (Lewitt, 1967, pp2). Lewitt afirmava que a ideia por si só era Arte, considerando o conceito um objeto artístico. Os seus trabalhos rejeitam a noção de que a obra tem de ser única, algo criado especificamente só pelo artista. Esta noção pode facilmente ser exposta por inúmeros dos seus trabalhos, como por exemplo o *Wall Drawing*. Um trabalho especificamente criado com a colaboração de assistentes, que seguem as instruções precisas do artista e desenhavam as geometrias complexas sobre a superfície da parede (MMCA, 2012). Este formato de trabalho era considerado radical para a altura, pois esta forma de desenho era aplicado diretamente na parede da galeria em questão, o que significava que o objeto artístico seria temporário.



Figura 8 - Wall Drawing #260⁹

A natureza colaborativa e temporária permitiu-lhe recriar os seus trabalhos em locais diferentes. O espaço e os colaboradores que o assistiam tornavam-se tornavam a obra única, de cada vez que era executado o desenho. Ao contrário do Expressionismo, movimento predominante nesta altura, Lewitt oferece uma arte simplificada com os seus elementos mais básicos – Linhas e as cores primárias que eram empregues de forma sistemática e com uma precisão bastante acentuada, num contraste bastante notório para com o dinamismo e um uso denso de superfície.

Os seus materiais iniciais nos desenhos aplicados nas paredes, foram giz e lápis de cera. Só mais tarde é que explora marcadores de água, com um uso restrito apenas as cores primárias e cinzentos. Estas experiencias levam-no a produzir uma sobreposição de cores, que proporcionaram a criação de uma variedade de tonalidades.

Nota-se provavelmente uma seriedade e um pensamento sistemático bastante presentes em todo o seu percurso, que pode ser resumido pela sua própria definição do que tem concebido:

⁹ Fonte: www.moma.org/visit/calendar/exhibitions/305

“my own work of the past ten years is about only one thing, logical statements using formal elements as grammar.”

(cit in Baume, 2002)

Esta linguagem criada, no decorrer do tempo começa a ser expressa em outras áreas de intervenção como a escultura. O seu trabalho *Variations of Incomplete Open Cubes*, Lewitt responde a uma simples questão: Quantas variações são possíveis? A partir do cubo, decide remover-lhe a “pele” a revelar a sua estrutura. Essa estrutura era então sustentada em 122 variações estruturais únicas, apresentadas tridimensionalmente. O seu trabalho baseia-se em três parâmetros centrais – cubo, periodicidade e imperfeição (estrutura incompleta). Para tal Lewitt usa letras e números, como auxiliares de sistematização, assegurando a todas as variações possíveis foram consideradas e repetições evitadas (Buchman & Bellenbaum, 2009). Isto significa uma apropriação do método de configuração, no sentido de uma distinção da diferença por parte da própria forma, o que neste caso é representado pelo cubo incompleto.



Figura 9 - *Variations of Incomplete Open Cubes*¹⁰

A sua visão da geometria como uma resposta de compreensão da natureza como uma estrutura padronizada, permitiu-lhe uma liberdade para quebrar regras, introduzindo visões, que embora complexas na sua construção, contrastam com a simplicidade e pluralidade de interpretações.

¹⁰ Fonte: www.formag.net/student-correspondents/2010/10/19/laiad-project-one-sol-lewitt-permutations.html

4.2 – United Visual Artists

“is not always about the newness of technology that makes things interesting, sometimes is using an old technology in a new way.”

(Matt clark – artista¹¹)

Colectivo multidisciplinar Londrino, estabelecido em 2003. Os seus trabalhos são uma intersecção de escultura, arquitetura, live-performance e instalações digitais.

A equipa de artistas surge de disciplinas distintas incluindo Belas Artes, Arquitetura, Design de Comunicação e Computação Gráfica. Esta diversidade nas capacidades e conhecimentos por parte da equipa traz uma exploração em novos domínios. Procurando quebrar os limites na investigação, desenvolvimento de ferramentas e na criação de cada projeto, os seus trabalhos apontam acima de tudo para uma envolvimento e significado únicos.



Figura 10 - UVA Massive Attack tour¹²

¹¹ Frase retirada da entrevista dada em www.creatorsproject.com/videos/united-visual-artists/media/meet-uva

¹² Fonte: www.d-load.de/blg/?paged=2

O meu primeiro contacto com este coletivo acontece após a criação do projeto em conjunto com o grupo Massive Attack, num espetáculo audiovisual onde eram representadas informações de notícias a serem apresentadas em tempo-real no espetáculo, através de ecrãs led. Esta natureza digital e orgânica nas forma como cada concerto era único na sua apresentação, serviram como cartão de visita para suscitar a minha curiosidade. Os próximos trabalhos que vão ser apresentados, seguem uma estética tecnológica possivelmente simplificada, mas não remove notoriedade na criatividade e beleza visual que oferecem.

Array (2008)

Espaço de colunas espalhadas no pátio do museu Chuya Nakahara Memorial no Sul do Japão. As colunas criam um espaço de luz e som, suavemente mudando em resposta aos movimentos do observador, através de uns sensores ultrassónicos escondidos. Cada coluna dispõe de uma luz branca convidando o observador a entrar no espaço. Por entre as colunas vive um espírito, em forma de uma luz vermelha, que se desloca e desaparece.



Figura 11 - Array apresentado no museu Chuya Nakahara, Japão

Canopy (2010)

Inspirado pela experiência de percorrer uma floresta manchada de luz, Canopy é uma escultura de luz de 90 metros, que abrange a fachada frontal do Maple Leaf Square em Toronto, Canadá. Esta escultura permanente arquitetônica é criada de milhares de módulos idênticos, organizados em padrões num crescimento não repetitivo. A sua forma abstraída da geometria das folhas, refletem natureza. Uma combinação de luz do dia e luz artificial, procurando representar a atividade das células dentro de uma folha (United-Visual-Artists).



Figura 12 - Projeto Canopy, em ambiente noturno¹³

¹³ Fonte: www.oslolux.wordpress.com/uva/

4.3 - Realities United

Em 2000 os irmãos Tim Edler e Jan Edler fundaram Realities United, um estúdio focado nas artes, arquitetura e tecnologias. Este coletivo desenvolve e suporta soluções arquitectónicas, a par das tecnologias.

Um dos seus maiores focos é a criação de uma arquitetura exterior com capacidade de comunicação, bem como a qualidade da experiencia do observador dentro dos espaços, que em função e aparência é essencialmente aumentada e alterada por camadas adicionais que transportam informação, e comunicação. Maioria dos seus projetos intendem a servir como catalisador para uma situação especifica, consequentemente tornando-se determinados na identificação, transformação, amplificação e combinação de vários fatores existentes. Nesse sentido Realities United centra a sua abordagem num aproveitamento de oportunidades disponíveis. Embora muitos dos seus projetos envolvam a incorporação de novas tecnologias ou abordagens novas, de uma forma ou de outra o trabalho aponta sempre afetar a atualidade.

Um exemplo dos seus trabalhos e ainda uma referencia para muitos, na inovação e na interligação para com a arquitetura, BIX project é uma das suas maiores obras. BIX é o resultado de equipar o museu de arte Kunsthaus Graz na Áustria, representando uma fusão única entre arquitetura e New Media. Construído por 1300 painéis de plexiglass individualmente perfilados, foi destinado a criar diferentes nuances de transparência, integrando uma matriz de 930 tubos circulares de luz fluorescente convencionais, na ala este do edificio. O ajuste individual continuo do brilho das lâmpadas com uma frequência de 18 frames por segundo torna possível a apresentação de imagens, filmes e animações. Cada lâmpada consegue obter um brilho entre 0% e 100% em 1/18 de um segundo, resultado de um trabalho árduo, que requereu um desenvolvimento de hardware e software próprio para as necessidades encontradas.

Uma característica deste projeto é o abandono dos ecrãs de grande escala usuais, em prol de um elemento que fizesse parte da arquitetura. A estrutura modular, dentro das limitações de proporção à sua resolução, oferece uma fusão mais natural bem como uma intensidade

únicos, que por si só transforma a fachada num elemento de comunicação com o espaço em redor (Realities United).



Figura 13 - Projeto Bix em Kunsthau Graz, Áustria ¹⁴

¹⁴ Fonte: www.flickr.com/photos/juengenschepp/4429132372/

4.4 - Andreas Muxler/ Martin Hesselmeier

Diplomado em Audiovisual Media e Design de Comunicação, Martin Hesselmeier tem como foco principal instalações reativas nos limites da percepção humana. Questiona os limites entre realidade e virtualidade, os seus trabalhos já foram apresentados em vários institutos e festivais internacionais de *Media Art*.

Andreas Muxler, professor, artista e designer diplomado em Media Communication Design, os seus trabalhos tem principal interesse na mistura de código digital com materiais físicos e interfaces homem-máquina.

Juntos desenvolveram o projeto *Capacitive Body* uma instalação composta por um sistema de luz modular que reage ao som do ambiente em redor. Cada modulo personalizado consiste num cabo eletroluminescente denominado de *elwire* ligado a um sensor *piezo* elétrico e um microcontrolador (Andreas Muxel, 2012)¹⁵.

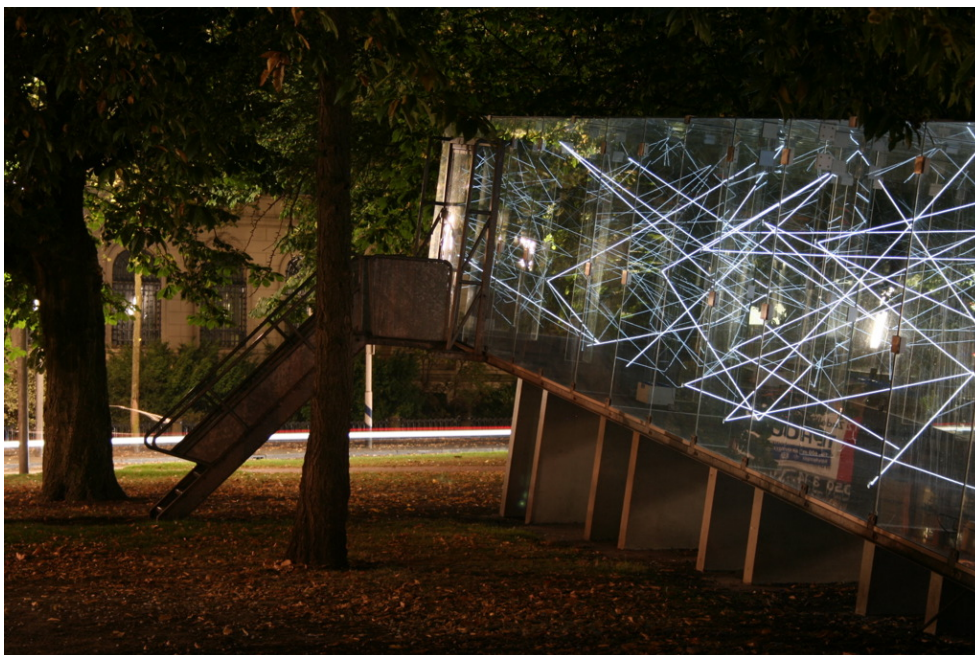


Figura 14 - Capacitive Body apresentado em espaço publico

Através do seu *setup* modular pode ser facilmente adaptado a espaços urbanos. Os sensores são usados para medir vibrações de sólidos arquitectónicos numa variação de frequências

¹⁵ Imagem retirada em: www.martinhesselmeier.com/000/index.php?aid=78

baixas. Estas oscilações são disparadas pelo ruído do ambiente em redor. A informação do sensor controla o *el/wire*¹⁶, que se encontram dispostos numa estrutura em rede. À medida que certos valores surgem flashes de luz são gerados. Com o crescer das vibrações o tempo entre flashes tornam-se cada vez mais curtos. Um espaço de luz dinâmico é criado, e consequentemente um feedback visual da atividade sonora.

Este projeto rapidamente cresce na constantes formas que se adaptam aos espaços em que são apresentados, tornando-se numa estrutura cada vez mais metódica e minimal. Um dos meus fascínios por esta abordagem é essencialmente pela capacidade física de trabalho espacial que se torna visível e em constante mudança. Os seus próximos desenvolvimentos trazem um contacto mais equitativo na relação entre o espaço e a estrutura. Há uma maior liberdade na escolha de vislumbrar a obra, sem perder quaisquer qualidades de comunicação e metamorfose dos padrões estruturais.

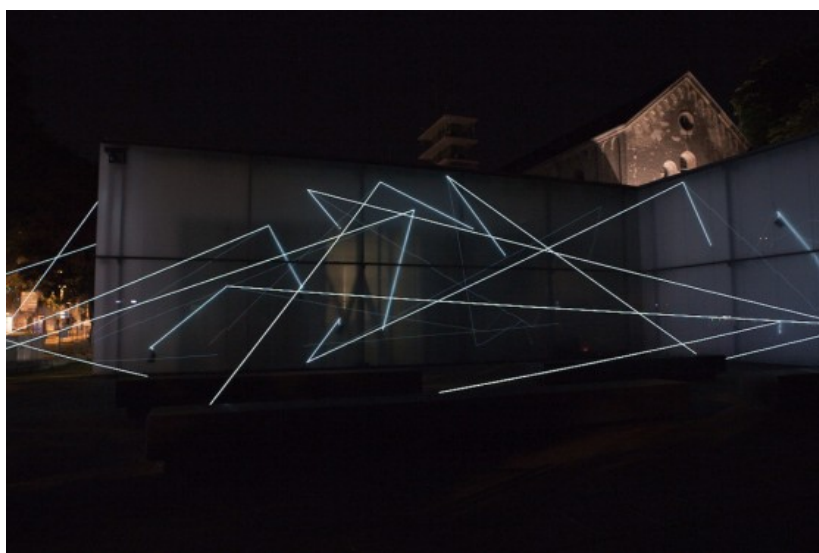


Figura 15 - Segunda abordagem do projeto Capacitive Body¹⁷

¹⁶ Abreviação dada a um cabo eletroluminescente, constituído por uma superfície ligeira de fosforo que brilha, quando é aplicada corrente alternada.

¹⁷ Segunda abordagem do projeto Capacitive Body retirada em: www.andreamuxel.com/artresearch/capacitive-body-2/

Capítulo 5 – Projeto “Logos”

“*Logos*” é a palavra utilizada por Héraclito, filósofo grego pré-Socrático, definindo o princípio cósmico que confere ordem e racionalidade ao mundo. Para Héraclito, o Universo encontra-se em constante fluxo, em mudança constante, sendo a realidade apenas uma mera sucessão de estados temporários.

Numa abordagem física, “Logos” é representado por uma escultura de luz que irá reagir aos diferentes estímulos que o espaço impõe. Num espaço minimal e repleto de incerteza, os elementos dialogam entre si na procura de compreender o espaço e estender o fluxo constante na percepção do observador, que se compreende como um elemento fulcral do momento.

Este foi o princípio primário de um projeto com uma vertente física e sensorial notórias. Esta abordagem procura não só desenvolver a minha estética visual, mas desafiar-me num trabalho que exige um cuidado não só na criação de uma estrutura , mas também na ocupação de espaço diferentes. Todas as referencias que foram apresentadas ao longo dos capítulos, são meus mestres e tutores, na investigação e análise das suas características e quais os seus propósitos. Este trabalho permite-me desmistificar a Luz, tornando-a aos poucos uma ferramenta de expressão inteligível.

5.1 – “Logos” como espaço sinestésico/imersivo

O seu propósito procurou abordar conceitos não só filosóficos, propondo uma reflexão sobre a estrutura e toda a sua constituição enquanto objeto em constante transfiguração, mas igualmente conceitos sensoriais de imersão e sinestesia.

Considera-se por imersão o estado de consciência em que a percepção dos sentidos por parte de uma pessoa são transformados por se encontrar rodeado num ambiente envolvente, muitas vezes artificial e que conseqüentemente cria uma percepção de presença nesse espaço. Este termo é usado para descrever uma suspensão parcial ou mesmo completa da sua aceitação da realidade, permitindo ações ou reações a estímulos no ambiente virtual criado (Orlandatou, 2009). Na atualidade consideram-se 5 tipos de imersão, considerados os mais comuns.

Sensório-motora – experiencia através de ações físicas ou tácteis que envolvam perícia.

Cognitiva – associada a decisões mentais, que envolvem a capacidade de resposta mental a problemas sem uma correspondência física de acontecimentos para afetar essa decisão.

Narrativa – experiencia na qual existe uma envolvimento emocional na experiencia

Espacial – ocorre quando existe uma correspondência convincente de que a realidade simulada parece real.

Total – quando os quatro tipos de imersão anteriores se encontram todos conciliados numa só experiencia.

Os tipos de imersão acima expostos, são dados sobretudo na vertente de realidade virtual, onde existe uma necessidade de correspondência com a nossa realidade. Os ambientes digitais imersivos, tem sido uma forma de obtenção de imersão por parte do utilizador. Pode-se afirmar como um equivalente à Realidade Virtual, embora possua a característica de não necessitar de representar uma realidade atual. Um ambiente imersivo digital pode assumir múltiplas formas, com uma liberdade para envolver modelos realidade ou mesmo abstrações

completas. Ambientes gráficos tridimensionais, som *sorround* e interatividade são alguns dos elementos que unidos originam uma sensação sinestésica, sensação essa que permite ao utilizador reconhecer-se como uma parte integrante de um “Universo” simulado.

O termo Sinestesia, palavra proveniente da Grécia Antiga “syn”, “juntos”, é uma condição neurológica em que o estímulo de um patamar cognitivo/sensorial conduz a uma involuntária experiencia num segundo patamar sensorial.

Sinestesia pode ocorrer entre aproximadamente 2 sentidos ou modos perceptivos, existindo uma possibilidade imensa de combinações de experiencias. Foram adoptadas 3 formas base de sinestesia, consideradas as mais comuns:

Grapheme – sinestesia da cor

Uma das mais comuns, letras individuais do alfabeto e números são percepcionados com uma cor.

Sinestesia sequencial espacial

Esta condição, sugere uma visão de todas as sequencias numéricas de que se lembram, representados como pontos no espaço, com relações diferentes na sua percepção.

Som - sinestesia da cor

Neste caso a voz, música e os sons do meio em que nos encontramos são os catalisadores para acionar cores e formas que se movem e mais tarde desaparecem quando o som acaba. O som pode influencia igualmente a percepção da tonalidade de direção do movimento das formas, dependendo das suas características como o ruído, brightness, pitch ou composição (Ramachandran & Hubbard, 2001).

O termo sinestesia é igualmente suplantado em múltiplas áreas numa busca de um ambiente sensorial que ofereça um acontecimento, que se destaque pela forma como se relaciona, para quem a percorre.

Dessa forma, “Logos” procura numa componente visual física em conjunto com um espaço sonoro, a criação de um espaço sinestésico. Espaço esse que se encontrará em constante fragmentação e como tal, ausente de uma forma única. O espaço é um Universo em constante mudança, cuja percepção atenta apenas conseguirá revelar a sua verdadeira forma.

5.1.1 – “Logos”, a estrutura Universal

Heráclito é conhecido na história da filosofia, sobretudo por dois conceitos da sua autoria: fogo como elemento primário (arche) de todas as coisas e “phanta rei”, onde tudo se encontra em constante fluxo e mudança.

Para Heráclito não é fácil descobrir a natureza da realidade.

“Nature loves to hide itself” (123)

(Heraclitus cit in Harris, s.d, pp.9)

A realidade não é o que aparenta ser. Algumas forças concedem harmonia e realidade as coisas que não conseguimos observar na sua aparência. Para além da realidade se expor numa diferente forma, distinta da sua verdadeira forma, a realidade é igualmente difícil de alcançar pois a maioria dos seres humanos vivem adormecidos, cada um no seu próprio mundo, impedidos de reconhecer o comum e único mundo.

“The waking have one world in common” (89)

(Heraclitus cit in Harris, s.d, pp.8)

Assim sendo encontramos duas dificuldades em compreender a realidade: a própria realidade na sua intrínseca natureza escondida, e por outro lado, o ser humano que precisa de uma atitude diferente para poder compreendê-la. Heráclito fala sobre esta necessidade de uma abertura para a unicidade para o que ele define como “Logos”. O “Logos”, sempre presente, expõe a natureza das coisas, pois tudo acontece de acordo com “Logos”.(Harris, s.d, pp 3)

"Although this Logos is eternally valid, yet men are unable to understand it—not only before hearing it, but even after they have heard it for the first time. This is to say, although all things come to pass in accordance with the Logos, men seem to be quite without any experience of it - - - at least if they are judged in the light of such words and deeds as I am here setting forth according to its nature, and to specify how it behaves. Other men on the contrary, are as unaware of what they do when awake as they are when sleep"(1)

(Heraclitus cit in Harris, s.d, pp.3)

"Logos" é a forma de Heráclito aludir à realidade. Este princípio é explicitamente manifestado no fragmento seguinte, onde percebemos que o "Logos" é a identidade do todo é do singular.

"Listening not to me but to the Logos, it is wise to acknowledge that all things are one." (50)

(Heraclitus cit in Harris, s.d, pp.54)

O seu conteúdo é a identidade da unidade e a totalidade da realidade. Esta identidade significa é que cada elemento neste universo e o próprio universo como um elemento é o todo e ao mesmo tempo a totalidade das coisas são só uma. A linguagem de unidade e o seu oposto é usada para expressar uma realidade coexistente. Todas as coisas e a própria realidade são portanto unidades que são construções de diversidade e oposição. Não existe uma unidade simples, não existe pluralidade dispersada: existe a concentração de pluralidade na unidade ou a ostentação da unidade na pluralidade de opostos.

Harmonia é nada mais que o resultado de uma complexa e conflituosa união.

"For, it is impossible to step twice in the same river" (91)

(Heraclitus cit in Harris, s.d, pp.11)

A imagem de um rio faz do pensamento algo familiar, com um sentido de percepção únicos. Aqui Heráclito aborda principalmente a mudança ou o fluxo que domina e ao inclusivamente

define a existência. O rio encontra-se em mudança e ao mesmo tempo igual a si próprio, incorporando fluxo e permanência. A água movimenta-se ao longo do tempo, contudo mantém a sua identidade enquanto rio (Chitwood, 2004, pp9). O que se encontra visível não é a irreversibilidade do fluir do tempo, a unicidade da experiência individual, nem a instabilidade geral das coisas. O que se encontra enfatizado é a estrutura e consequentemente a identidade de um determinado rio que perpetua inalterável, apesar da sua substância estar em constante mudança. O pensamento expressado pela imagem do rio reforça o pensamento do fogo: a preservação da estrutura dentro do processo de fluxo, onde a forma singular é mantida enquanto a sua incorporação material é constantemente perdida e permutada.

"Joints are at once a unitary whole and not a unitary whole. To be in agreement is to differ, to concord-ant is the discord-ant. From many things comes oneness, and out of oneness come the many things." (fr 10)

(Heraclitus cit in Harris, s.d, pp.51)

A filosofia de Heráclito aborda essencialmente um cosmos cuja origem da sua constante mudança se deve à batalha elementar de forças opostas.

"People do not understand how that which it is ate variance with itself agrees with itself. There is a harmony in the bending back, as in the cases of the bow and the lyre." (51)

(Heraclitus cit in Harris, s.d, pp.54)

Aqui podemos perceber que a luta entre os opostos é o factor fundamental para que exista uma mudança (Chitwood, 2004, pp29). Sem mudança, o mundo estaria num estado de constante harmonia e como consequente, encontrar-se-ia estagnado. Porém existe uma unidade escondida, onde a natureza oposta destas forças são observadas como relativas e muito é enfatizado que deveríamos concentrar o nosso esforço em ver a harmonia subjacente. Como tal, enquanto as forças se opuserem entre elas, conseguem mesmo assim uma maior harmonia.

Esta luta constante, numa procura de criar momentaneamente um espaço/tempo de contemplação de uma estrutura, seria a demonstração pura de uma estrutura, regra que rapidamente irá assumir-se como a que sustem tal realidade. Partindo desse contraste, a melhor forma de o assumir visualmente, seria através da luz. Este elemento contem todo um contraste entre dois estados que permite de forma efetiva, uma visualização do “LOGOS” de Heráclito no espaço. Espaço esse que seria desenhado, no sentido do espaço que o vai suportar. Esse fator revela o cuidado em compreender o espaço como um novo Universo, e a estrutura como elemento figurativo que vai se desvendando na escuridão. Este contraste vai ser o único elemento constante em todo o projeto, o que o torna na harmonia, o elemento que absorve a percepção, num diálogo inato.

5.1.2 – Heráclito e a teoria do fluxo

Os detalhes da vida de Heráclito são praticamente desconhecidos. A informação fidedigna encontrada limita-se apenas ao facto de ser nativo de Éfeso, na costa da Ásia Menor, a norte de Miletus, e que o nome do seu pai era Blosson (Chitwood, 2004, pp2). A sua data aproximada está marcada por um sincronismo com o reino de Darius, 521 to 487 a.c. A veracidade desta data, no limiar do quinto século é garantido pelo fragmento XVIII(D.40), onde Pitágoras, Xenófanes e Heracateus são citados como figuras de um passado recente (Chitwood, 2004, pp3).

Heráclito é considerado por muitos “the most subjective and, in a sense, the most modern prose author of antiquity” (H.Diels cit in Kahn, 1979). Tudo indica que vivia uma vida solitária, sem associados ou quaisquer discípulos. Numa idade maioritariamente literária, com um foco na oralidade, a influencia de Heráclito fez-se ouvir exclusivamente pelo poder da escrita.

“O impacto estilístico do seu livro é bem documentado na literatura do quinto século, de forma notável nos fragmentos de Demócrito, muitos deles compostos como respostas diretas as afirmações de Heráclito”.

(Khan, 1979, pp. 18)

Nos trabalhos desenvolvidos no quarto século por Platão e Aristóteles, encontramos a primeira discussão detalhada sobre a doutrina de Heráclito, mas com poucas citações do seu livro. A sua doutrina é vista por uma perspectiva removida da atmosfera intelectual. Para Platão, Heráclito era o teorista do Fluxo Universal (*phanta rhei "all things flow"*) em contraste com Parménides, o partidário de uma fixa e estável realidade (Chitwood, 2004, pp9). Já Aristóteles caracterizava-o como um monista que derivou todo o espaço físico do fogo, como seu elemento subjacente. Como todos os autores gregos antes de Heródoto e as obras filosóficas antes de Platão, os textos originais de Heráclito perderam-se. A sua compreensão depende inteiramente de citações, paráfrases e relatos de literatura posterior que parecem ter sobrevivido ao colapso de civilizações antigas e a destruição de bibliotecas de papiro. Uma boa parte da sua doutrina, em integrado com as bases traçadas por Aristóteles, foram dadas mais tarde pelo seu pupilo *Theophrastus*, no seu trabalho “*The opinions of the Natural Philosophers (physikon Doxai)*” (Khan, 1979, pp304). O ponto alto de influencia da filosofia de Heraclito, foi alcançada numa geração posterior no trabalho de Zeno, o fundador da escola Estóica no início do terceiro século a.c. Os Estoicos viram Heráclito como uma influencia bastante importante, fruto do estudo profundo das suas palavras, conseguindo ser considerados como os verdadeiros seguidores de Heráclito da antiguidade.

Podemos observar que a doutrina de Heráclito foi explorada e exposta por qualquer geração, desde Cratylus e Platão, até aos pais da Igreja Cristã fascinados pela criação do “Logos” e o seu significado “in the beginning with God” (Helin, s.d, pp78) que facilmente podia ser interposta no seus propósitos ideológicos. Cada geração tem uma abordagem própria para as obras de filósofos como Platão ou Kant (Khan, 1979, pp101). No caso do estudo de Heráclito dá-se um interessante comportamento – rasgar as camadas de distorção e de interpretação que aconteceram ao longo dos séculos, para recuperar o significado original dos textos. Esta ação dá-se sobretudo pela ambivalência e qualidade enigmática de expressão, que levaram muitos autores a uma liberdade interpretativa da sua obra.

Contudo, obter uma correta e única interpretação do verdadeiro sentido que Heráclito impôs, é algo impossível de suceder (Khan, 1979, pp101). Somos confrontados com a possibilidade de ao retirarmos as diferentes camadas de interpretação, depararmo-nos com nada, ou algo sem

qualquer interesse. Há igualmente o questão de não conseguirmos abstrairmo-nos da nossa perspectiva, em que a nossa percepção só nos expõe o que se encontra visível do ponto de vista em que nos encontramos. A atmosfera intelectual do nosso século tem sido alargada, portanto a nossa percepção inclui não só o nosso conhecimento do período em que nos encontramos, mas igualmente novas perspectivas das interpretações anteriores.

5.2 - Processo de criação

Após compreendermos um pouco mais sobre o pensamento de Heráclito e o simbolismo do nome que caracteriza este projeto, torna-se indispensável uma preparação e estudo visual formal, no sentido de perceber como abordar o espaço, bem como compreender as suas necessidades para que a disposição da escultura consiga coexistir e realçar a sua estrutura. É um facto que o meu fascínio por luz tornou-se cada vez maior à medida que fui descobrindo trabalhos de artistas referenciados anteriormente. A sua beleza elementar reflete-se por todo um espaço, o que por si só estabelece uma relação sem precedentes entre a obra e o observador. Para tal, este projeto procurou entender um pouco mais sobre os diversos materiais lumínicos, na procura de um elemento que permitisse um controlo e uma densidade assinaláveis para com isso cumprir os objetivos propostos.

Num projeto com uma possibilidade de abordagens técnicas diversificadas, procurou-se esclarecer quais as limitações iniciais existentes, para que a procura de soluções fosse objetiva e possível de ser concretizada. O primeiro passo a dado foi o de contactar artistas que tenham elaborado projetos com tecnologias similares, para poder perceber um pouco sobre questões técnicas e quais as possibilidades de alguns materiais. Desta forma poderia ter umas bases sobre o grau de dificuldade de possíveis abordagens.

Andreas Schmela é um artista multidisciplinar alemão que entre outros projetos, desenvolve em 2010 o projeto *Unbekannte Automaten* (anonymous automata), uma instalação de luz e

som, com 20 tubos fluorescentes que interagem com o movimento das pessoas, gerando um espetáculo visual e sonoro (Andreas Schmelas).

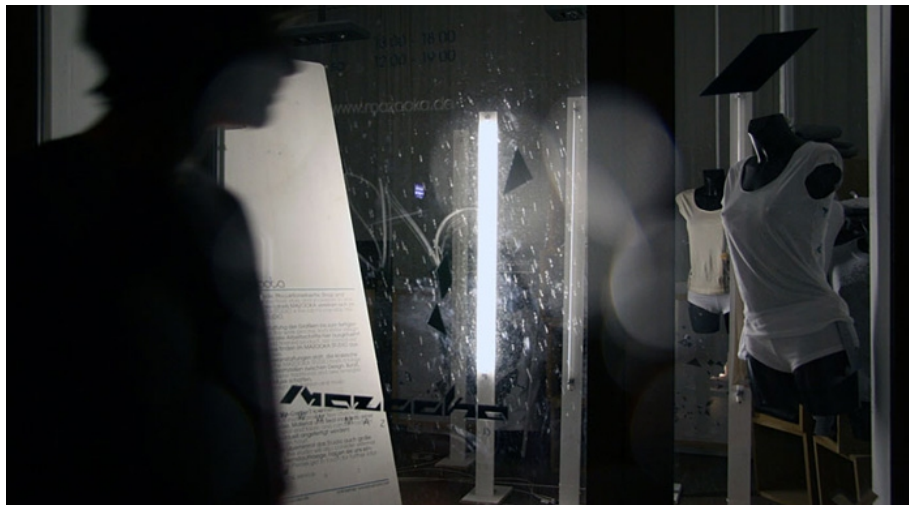
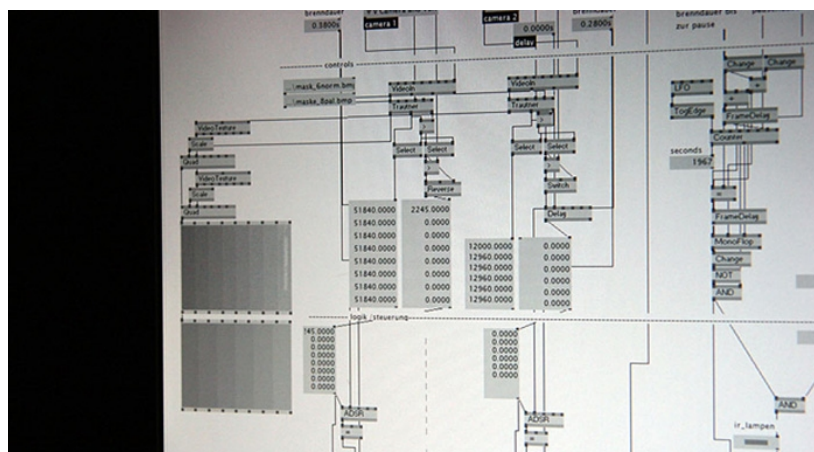


Figura 16 - Instalação de luz Unbekannte Automaten¹⁸

Andreas mostrou-se muito receptivo as minhas questões, tendo explicado o seu processo tecnológico de uma forma bastante simples. O uso de tubos de luz fluorescentes com um balastro electrónico ¹⁹para permitir uma reação on/off instantânea por parte da luz. A análise de movimento era gerada num software de programação visual *vvvv*, que através de um arduino, com o protocolo *firmata*, e relays²⁰ conseguia enviar as informações necessárias para as luzes reagirem.



¹⁸ Fonte: www.andreas-schmelas.de/art/unbekannte-automaten/

¹⁹ Dispositivo para limitar a corrente num circuito elétrico, que providencia um ligar/desligar com uma capacidade de resposta mais rápida

²⁰ Switch elétrico, para controlo de um circuito

Um tubo de luz fluorescente é uma lâmpada que dá uso se uma descarga elétrica sobre um gás ionizado. Essa descarga faz com que os átomos sejam estimulados a um estado de energia que produz luz ultravioleta de onda curta, que em contacto com um revestimento de pó de fósforo na superfície interior da lâmpada, gera luz visível. Quando a luz é ligada, a eletricidade aquece o cátodo, o suficiente para emitir elétrons. Esses elétrons em contacto com o gás que fica ionizado, permitindo que correntes altas possam percorrer a lâmpada. É através de um ligeiro resíduo de mercúrio, que reside no interior que é modificado do estado líquido para gasoso com a passagem de corrente, criando um estímulo entre átomos, que irá criar uma libertar partículas fotões de luz. Esse fotões de luz inicialmente enviados num comprimento de onda ultravioleta ao entrar em contacto com a superfície fosforescente irá proporcionar uma luz branca visível ao olhar. A concepção desta luz é ligeiramente mais dispendioso porque requer um balastro para regular a corrente através da lâmpada.

Andrew O'malley foi outro dos artistas com quem tive hipótese de contactar. Uma das vertentes dos seus trabalhos envolve a luz como elemento de manipulação e interação. No seu trabalho "Flavin Homage" (Aomalley, 2012) desenvolvido em 2009, chamou-ma a atenção pela utilização de lâmpadas fluorescentes de cátodo frio. Com um efeito visual de simplicidade, aliado a um ambiente de intensidade lumínica bem-dotados.

²¹ Fonte: www.andreas-schmelas.de/art/unbekannte-automaten/

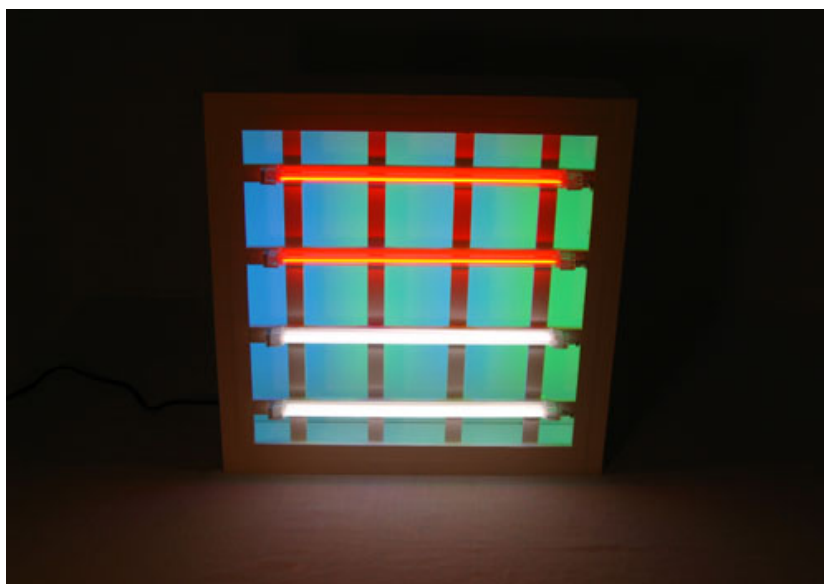


Figura 18 - Instalação de luz "Flavin Homage"²²

O seu processo é bastante semelhante ao anterior: cada lâmpada tem um balastro e um *relay* para poder ligar/desligar os balastros através de um microprocessador.

As lâmpadas de Cátodo Frio (*Cold cathode fluorescent lamp*), operam a partir do mesmo princípio que é a diferença de ionização de um gás num tubo de vidro fechado. São geralmente conhecidas como luz "*Backlight*" branca dos monitores de *lcd* e *scanners* por não aquecerem, sendo que a sua diferença se baseia na mistura dos gases e cores do revestimento fluorescente.

Estas lâmpadas contêm metade do Mercúrio existentes nas lâmpadas fluorescente convencionais. Tem um tubo de diâmetro mais fino e dura quatro vezes mais. São essencialmente lâmpadas de descarga e por isso necessitam de alta tensão, usando um balastro para poderem operar a partir da corrente *AC* (How stuff works, 2012). Operam com uma tensão muito mais alta e corrente mais baixa do que as lâmpadas fluorescentes convencionais, factores esses que evitam a necessidade de aquecimento e que aumentam a eficiência do seu funcionamento. Outra das vantagens dá-se no arranque instantâneo e na possibilidade de serem reguláveis (*dimnable*). Os ciclos *on/off* não encurtam o seu tempo de

²² Informações e imagem retiradas em: www.aomalley.org/lighting/homage.html

vida útil, o que significa que podem ser usadas um número de vezes superior ao das lâmpadas fluorescentes convencionais.



Figura 19 - Lâmpadas de cátodo frio²³

É notória uma ligeira vantagem nas características da lâmpada de cátodo frio, capaz de satisfazer os requisitos do projeto, com a adição da possibilidade de regular a intensidade de luz. Contudo em ambas as lâmpadas existe a limitação quanto as suas dimensões, bem como a flexibilidade em posicioná-la no espaço. Para a criação de uma instalação imersiva seria necessário envolver uma estrutura com uma dimensão assinalável, para poder apresentar uma estrutura com uma versatilidade na forma como se adequa a cada espaço.

²³ Fonte: www.subaruforester.org/vbulletin/f104/tricked-out-xt-sport-led-audi-inspired-42097/index4.html

5.3 – Construção do protótipo

Após algumas experiências e pesquisas no Laboratório de Criação Digital, tomei conhecimento da existência de um material eletroluminescente que poderia servir o propósito que pretendia para o projeto. *Elwire* é um fio de cobre revestido com uma sustância fina de fósforo que brilha quando a corrente alternada é lhe aplicada. Este fio de luz produz uma linha contínua de 360 graus da luz visível. O seu diâmetro fino promove uma flexibilidade, ideal para a utilização numa grande variedade de aplicações.

5.3.1 – Componente física/hardware

A sua constituição consiste em cinco componentes principais: um núcleo de fio de cobre sólido, revestido com fósforo. Esse fio muito fino é enrolado em espiral à volta do núcleo de cobre, sendo que se encontram eletricamente isolados. Em torno de tudo isto encontra-se uma fina manga de *PVC* transparente, que se encontra igualmente coberta por uma segunda camada de *PVC* transparente e translúcido.

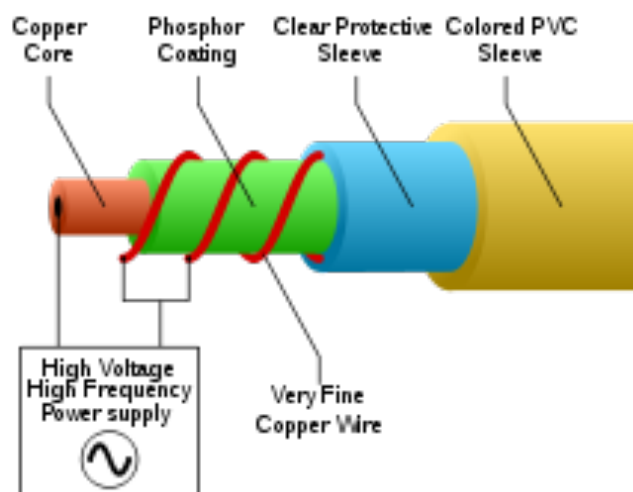


Figura 20 - Constituição do elwire²⁴

²⁴ Fonte: www.en.wikipedia.org/w/index.php?title=File:EL_wire.svg&page=1

Uma corrente eléctrica alternada potencial de cerca de 90 a 120 volts a cerca de 1000 Hz é aplicada entre o núcleo do fio de cobre e o fio fino que rodeia o núcleo de cobre. Um *inverter*²⁵ é necessário para podermos obter corrente através de um transformador ou bateria, para o *elwire* emitir luz. As cores da luz que podem ser produzidos de forma eficiente pelo fósforo são limitadas, utilizando por vezes um corante fluorescente orgânico adicional na manga de *PVC* transparente para produzir o resultado final (Ileat Engineering, 2012). Esses corantes orgânicos produzem cores como vermelho e roxo quando estimulados pela luz azul/verde do núcleo. A eficiência do *elwire* é muito elevado e, assim uns bons metros de fio podem facilmente ser acionados por pilhas AA durante várias horas.

Andreas Muxel, um dos artistas que anteriormente referenciei, usa o mesmo material para um projeto desenvolvido em conjunto com Martin Hesselmeier intitulado *Capacitive Body*. O objetivo é essencialmente a criação de um espaço de interação entre a estrutura composta por *elwires* e o ruído do espaço publico em que se encontra a ser analisado através de sensores piezoelétricos. As suas soluções técnicas, nos projetos descritos, são particularmente acessíveis de se obter e manipular. *Capacitive Body* dá uso de um microcontrolador arduino composto por um *shield* *thinker.it* para controlo das luzes através do protocolo *DMX*²⁶. Este protocolo bastante utilizado para iluminação é bastante estável e como tal usado para ser controlado via software de programação visual *Maxmsp*, que consegue comportar tanto o protocolo de comunicação *DMX*, bem como a comunicação com o microcontrolador.

Confrontado com estas realidades em termos técnicos o *elwire* seria o material ideal, muito por causa das suas características flexíveis, que possibilitam um posicionamento no espaço bastante mais versátil, e a diversidade de cores e comprimentos que potenciam a dimensão da estrutura final. Para controlar a estrutura inicialmente experimentou-se um *el sequencer* – um microcontrolador desenhado para o controlo de 8 canais de *elwire*, cuja *board* pode ser alimentada por *usb* ou bateria *LiPo*.

²⁵ Conversor eléctrico que converte corrente contínua(DC) em corrente alternada(AC). São usados em objetos usuais como equipamento de luz, carregadores de baterias entre outros.

²⁶ *DMX512* é um protocolo de comunicação digital usadas essencialmente para controlo de luzes de palco e efeitos como fumo e mesmo movimento de luzes.

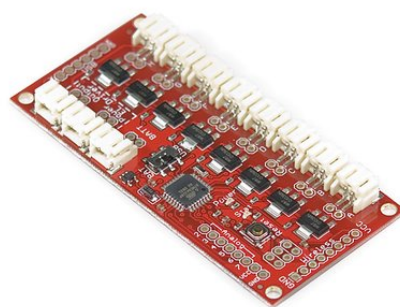


Figura 21 - *El-sequencer* distribuído pela Sparkfun²⁷

Contudo este microcontrolador contém uma série de limitações, primeiramente o facto de só existirem 8 canais o que impossibilita o controlo de mais *elwires* separadamente. Outro pormenor determinante é o limite de 14 metros da totalidade de *elwire* conectado que é suportado pelo microcontrolador. Isto significa que independentemente do canal que utilizar estaria limitado a 5 fios com um comprimento máximo de 3 metros por *elwire*. Esta situação mostrou que seria necessária uma nova abordagem, que envolvesse a criação de um *shield*, que facultasse um controlo de um número maior de *elwire* através de um só microcontrolador. *Elwire* precisa de uma alimentação de corrente alternada para operar, internamente pode ser equiparado a um pequeno condensador (1nF) que ao ser alimentado com uma tensão de 110v alternados a uma frequência de 1000Hz provoca a excitação do fósforo que envolve o núcleo e consequentemente emite luz.

Para fornecer esta alimentação recorreu-se a um *el inverter*, um conversor de corrente contínua para alternada. O mesmo utiliza a sua entrada a 12v e converte para os valores alternados desejados.

Através do Laboratório de Criação Digital, com a ajuda de João Gonçalves na orientação técnica, foi criado e testado um protótipo básico que conseguisse ligar 30 *elwires* em conjunto à base de *triacs*²⁸. O *triac*²⁹ serve de dispositivo de controlo, similar a um interruptor, que iria

²⁷ Fonte: www.mindkits.co.nz/store/led-lcds/EL-Sequencer

²⁸ Também denominado de *Triode Alternating Current* é um componente eletrónico que pode conduzir corrente elétrica em dois sentidos.

deixar passar ou não a corrente sempre que tal fosse desejado. As suas características são de 800volts (tensão de bloqueio) com 1^a de corrente.

A resistência deverá ter um valor próprio, para permitir ao *triac* ativar/ desativar corrente. Se for elevada, a corrente que passa no “*gate*” é baixa e não dispara o *triac*. Como o mesmo, necessita no mínimo de 5 miliamperes para poder atuar foram utilizadas resistências de 15 para conseguir a fazer a comutação do *triac* em segurança. Foram utilizadas as portas dispostas nas laterais do arduino, para poder otimizar todos os componentes no *shield*²⁹.

Depois do primeiro protótipo com todos os componentes a funcionar, foram desenhados os circuitos, necessários para a fabricação do *PCB*, através do *software Eagle*. Aqui é possível desenhar todo o circuito com base do “*schematic*” do microcontrolador que utilizarmos, de forma a facilitar a correspondência entre portas digitais e outros componentes essenciais, para a interligação do *shield* ao microcontrolador.

Após o desenho do circuito elétrico no *software Eagle*, desenvolveu-se o circuito impresso, que é necessário para a fabricação do *PCB*³¹. Houve a necessidade de cuidados no *PCB* por causa da quantidade de componentes que exigiu, por exemplo uma disposição mais compacta, para criar o menor numero de interferências entre cada uma das ligações, bem como um manuseamento simplificado e organizado dos vários terminais.

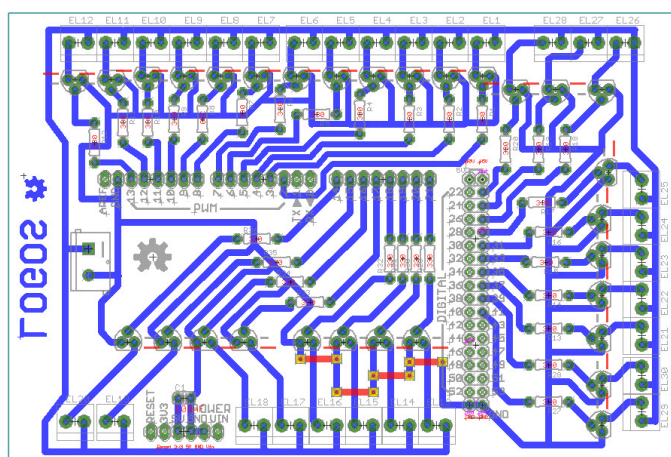


Figura 22 - Circuito impresso customizado com componentes

²⁹ Modelo do *triac*: bt131

³⁰ Boards que possibilitam a interligação com o PCB do arduino, estendendo as suas capacidades e características

³¹ Printed Circuit Board(Placa de circuito impresso) é usada para interligar componentes eletrônicos através de faixas(tracks) condutivos gravadas em folhas de cobre laminadas sobre um substrato não condutor.

Assim sendo, cada *elwire* poderá ser controlado independentemente e por consequente promover uma padronização customizada de luz. Para tal foi necessário a fabricação de um circuito impresso(PCB), mediante o recurso de uma insoladora ultravioleta. Esta técnica permite com poucos recursos uma prototipagem rápida de circuitos electrónicos. Impresso a laser numa folha de acetato, é sobreposta a uma placa de cobre pré-sensibilizada à luz ultravioleta. Essa exposição dura aproximadamente 4min, onde as pistas do desenho impresso não deixam a luz incidir na placa de cobre, ficando apenas as linhas que correspondem ao circuito elétrico. Posteriormente a placa é inserida numa solução com soda cáustica. Esta etapa tem o objetivo de revelar a parte do circuito que não foi exposta. Este processo é muito delicado, pois para além de muito rápido a solução soda cáustica tem de ser muito precisa, caso contrario não se consegue revelar de forma efetiva as linhas do circuito. Por fim passa-se a placa por água para remover resíduos da solução de soda cáustica e insere-se a mesma num banho de percloreto de ferro. Este químico vai remover todo o cobre da placa, mas mantendo as linhas do circuito que forma protegidas e reveladas nos processos anteriores. Ao fim de uns minutos e de todo o cobre removido, retira-se a placa, limpa-se, ficando esta pronta para a perfuração e colocação do componentes por métodos de soldadura de estanho.

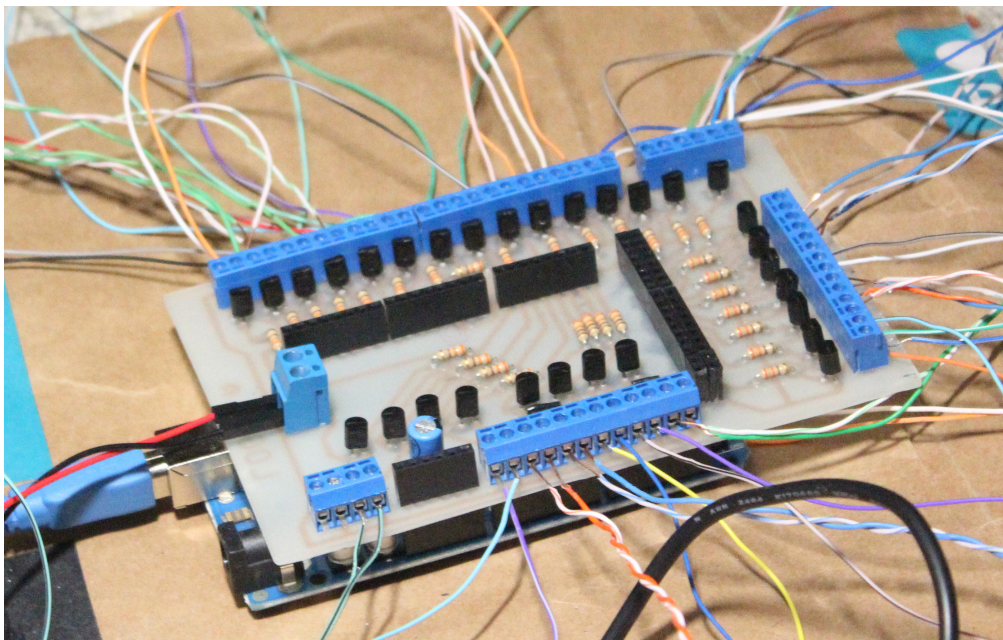


Figura 23 - Arduino com *shield* customizado para o projeto

5.3.2 – Software

Após a criação do *shield* para o arduino, procura-se firmar a comunicação entre o microcontrolador e o software, para com isso podermos definir o controlo de cada *elwire* individualmente.

A plataforma de programação visual Maxmsp é a ferramenta usada para a comunicação entre software/hardware. Inicialmente denominado por “Max”, foi criado por Miller Puckette, a meio dos anos 80, como uma forma de disponibilizar a compositores um sistema para criação de música interativa. Maxmsp é uma linguagem de programação visual, em conjunto com uma base sustentada em bibliotecas partilhadas, para música e Multimédia, desenvolvido pela companhia Cycling 74³². Objetos externos são possíveis de serem adicionados ao software, o que faz com que exista uma grande comunidade de programadores que tem constantemente adicionado extensões para o programa. O seu design extensível e gráfico viabiliza uma forma de criação mais dinâmica e intuitiva.

A sua utilização é feita em conjunto com o projeto *open source* Maxuino. Um conjunto de objetos são criados para poder habilitar o software a uma leitura das portas analógicas e digitais de um arduino.

Firmata é um protocolo genérico para comunicar com microcontroladores, através de *software* para um computador. Esta comunicação permite que o microcontrolador esteja a comunicar com o software todas as informações relativas as portas digitais que se encontram disponíveis a serem utilizadas.

Nesta fase, inicia-se a criação da interação para com uma banda sonora, um complemento essencial para a vertente visual. É então criada uma análise sonora, de 4 frequências gerais que são direcionadas para um sistema que irá receber a informação da variação das frequências.

³² Maxmsp disponível em: www.cycling74.com

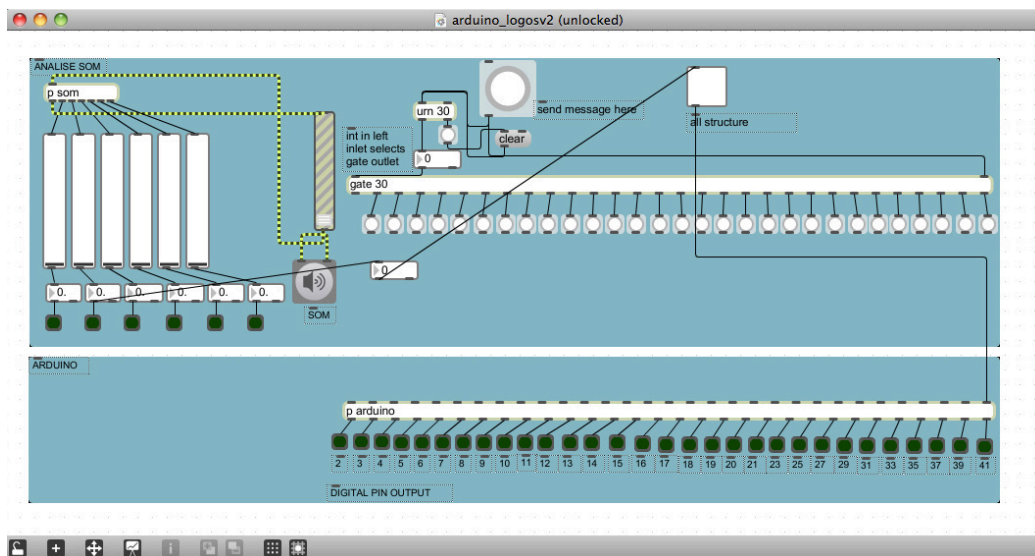


Figura 24 - Aplicação para controlo do *el/wire*, no software Maxmsp

Essa reação das frequências vai estabelecer valores que desencadeiam dois passos iniciais: uma distribuição aleatória de linhas de luz que vão surgir. Em momentos onde as 4 frequências revelem valores de reação semelhantes, a estrutura passa de aleatória a conjunta, provocando uma ação conjunta por parte da estrutura de luz. Assim sendo, torna-se possível ao observador vislumbrar por momentos toda a estrutura escondida na escuridão do espaço e como tal, compreender a sua complexidade e ligação para com a arquitetura do local.

O *patch* constitui-se então por 3 partes fundamentais:

- Leitura e análise de uma faixa sonora, que é colocada em *loop*. Essa análise devolve valores de 6 frequências diferentes, que são escalados. Essa nova escala garante valores inteiros que vão afetar o padrão criado.
- Criação de uma aleatoriedade, de acordo com o numero de portas usadas pela totalidade de *elwires* usados. Essa aleatoriedade é envia um numero que vai ser tornado num *switch*. Sempre que um determinado numero surgir, o seu valor passa para 1 tornando-se para a condição de verdadeiro e executa a ligação do *elwire*. Quando um outro numero surge essa condição passa a falsa e apaga o *elwire*. Assim a estrutura consegue ser controlada individualmente.

-
- Protocolo Firmata, que cria a comunicação entre o microcontrolador e o software, indicando qual o *serial port* a ser utilizada. É aqui que a informação da aleatoriedade afeta as portas digitais e envia o estado de cada uma das portas de volta para o microcontrolador. Essas portas foram assinaladas com um objeto led, para poder ser visível se a informação está a decorrer.

Esta constituição base, ainda poderia ser explorada de forma a criar eventos que ao longo do tempo fossem mudados, como por exemplo o tipo de padrões criados. Era uma boa forma de assegurar que existiriam visualizações diferentes de um movimento dinâmico por parte do *el/wire*.

5.3.3 – Estrutura

O desenho da estrutura segue o princípio de uma forma geométrica. Inspirado pela vertente escultórica de Sol Lewitt, com as suas variações de cubos abertos incompletos, segue-se uma desenho estrutural num formato onde todos os vértices são visíveis. A cada vértice corresponde um fio de *el/wire*, que na sua totalidade cria uma superfície geométrica.



A sua disposição no espaço procura trabalhar essencialmente nos 3 eixos de coordenadas, sendo que em cada ponto de contacto entre vértices terá de ter entre 2 a 4 vértices. Estas regras tornam-se fulcrais para uma disposição equilibrada da estrutura nas suas várias direções. É igualmente importante compreender uma forma tridimensional para um dinamismo na observação multi-focal que é possível obter-se. Os desenhos iniciais mostram uma maior dinamismo visual, quando utilizados vértices numa disposição diagonal.



Figura 26 - Experiências de estruturas em espaço tridimensional

Dessa forma, para poder abranger múltiplos planos numa só forma, procura-se estabelecer uma interação que desencadeie não só vértices em movimento, mas grupos de vértices que unidos podem apresentar polígonos. Esses polígonos só serão visíveis dependendo do ponto de vista em que o observador se encontra, tornando o processo de reconhecimento do que se encontra a ser formado na estrutura, uma constante procura em busca de novas formas. Este momento expõe uma característica involuntária da estrutura, em representar uma narrativa visual de crescimento de uma estrutura nas suas 3 dimensões – x y e z. De uma forma simples uma linha descreve uma dimensão, um plano duas dimensões e um cubo com uma terceira dimensão.

³³ Fonte: www.lalouver.com/html/sol-lewitt-2011.html

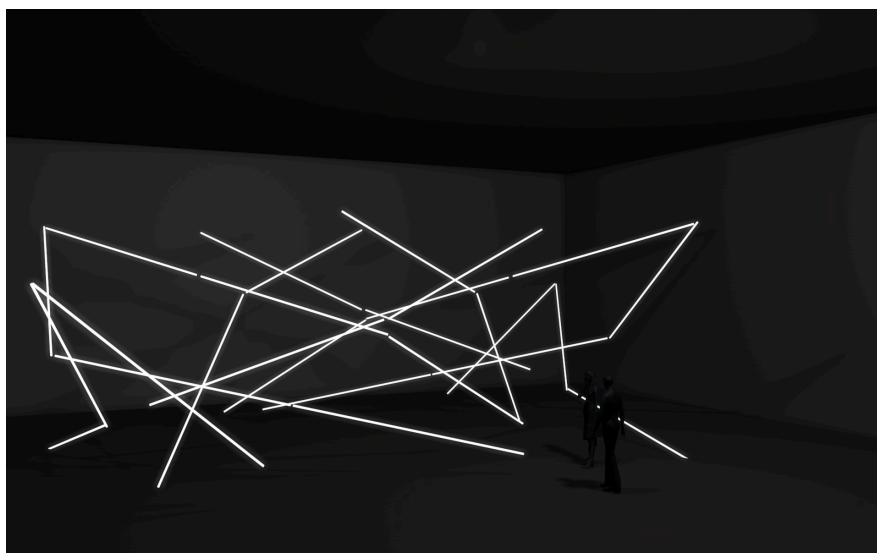


Figura 27- Desenho do protótipo para apresentação de proposta

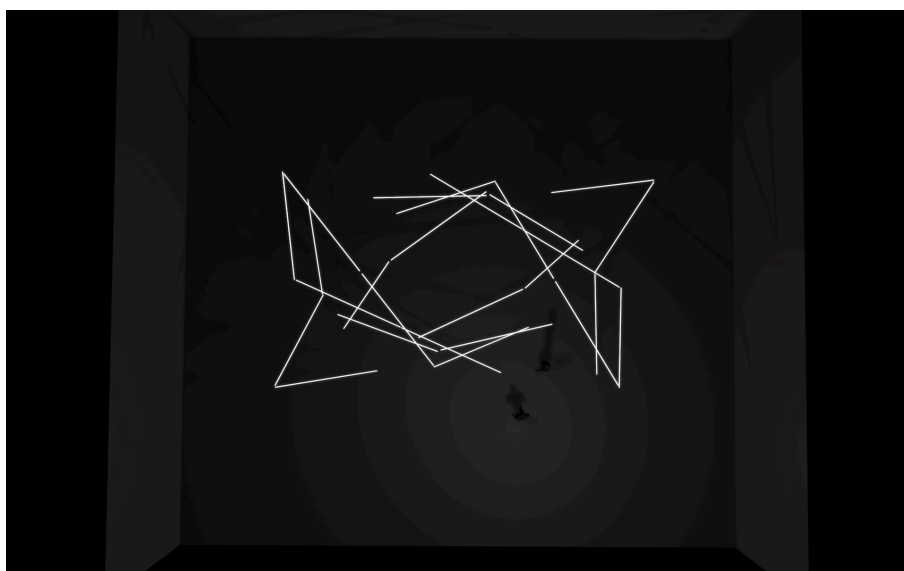


Figura 28 - Planta de topo do desenho do protótipo

Este protótipo representa um primeiro formato ambicioso nas suas dimensões gerais, com a particularidade de já começar a ser pensada uma forma de possibilitar ao observador um movimento pelo centro da estrutura. Essa característica vai se demonstrar crucial para uma contemplação e sensação de imersão que consiga realmente circundar o observador no seu processo de exploração.

Capítulo 6 – Apresentação do Protótipo

6.1 – Protótipo Guimarães

A primeira apresentação ao público aconteceu na Mostra do Laboratório de Criação Digital nos dias 21 e 22 de Julho. Acontecimento em Guimarães aberto ao público, onde se procedeu ao primeiro contacto entre o projeto e o público. O espaço em questão foi um edifício antigo da cidade de Guimarães, que se disponibilizou para todo o tipo de intervenções, como o aproveitamento das suas características principais para uma construção suplantada. Dessa forma o número de matérias e objetos contidos eram simplesmente os fundamentais.

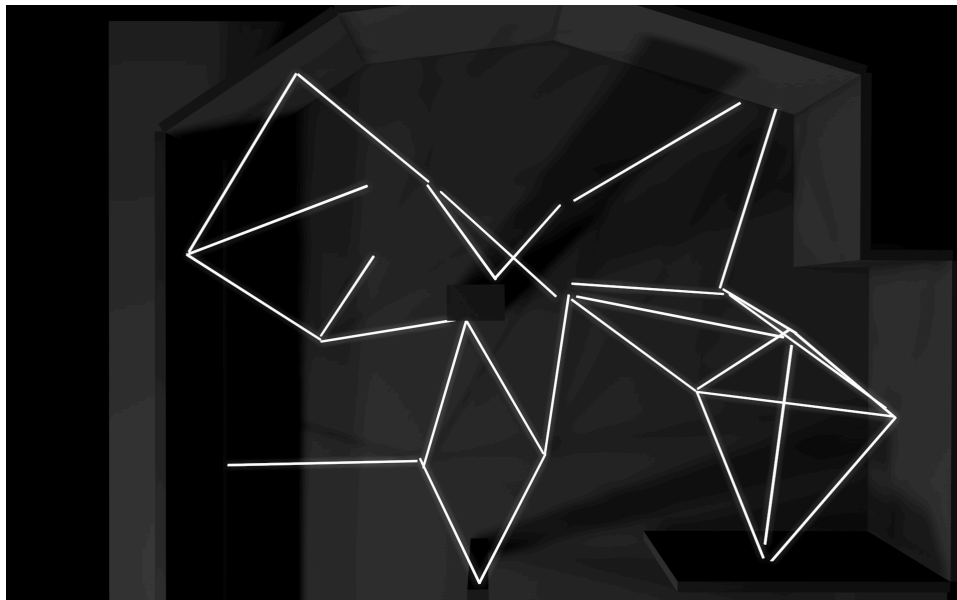


Figura 29 - Planta de topo da estrutura no local de exposição

Uma planta inicial da possível disposição da estrutura no espaço é delineada, muito embora a composição final tenha sido ligeiramente alterada, devido as condições técnicas de montagem, que condicionaram a sua distribuição. Mesmo assim, o espaço cumpria com alguns requisitos relevantes, como a questão de iluminação que se encontrava praticamente em total escuridão. Esse fator promoveu um elemento de surpresa para com o observador, que só depois de entrar no espaço é que começava a ter percepção dos eventos que lá se registavam. O

ambiente escuro, ocultava toda a estrutura produzindo vértices de luz em constante sincronismo com o som. O som, num sistema simples de duas colunas, preenchia toda a expectativa e intensidade necessárias para permutar toda uma sensação de uma realidade em transfiguração.

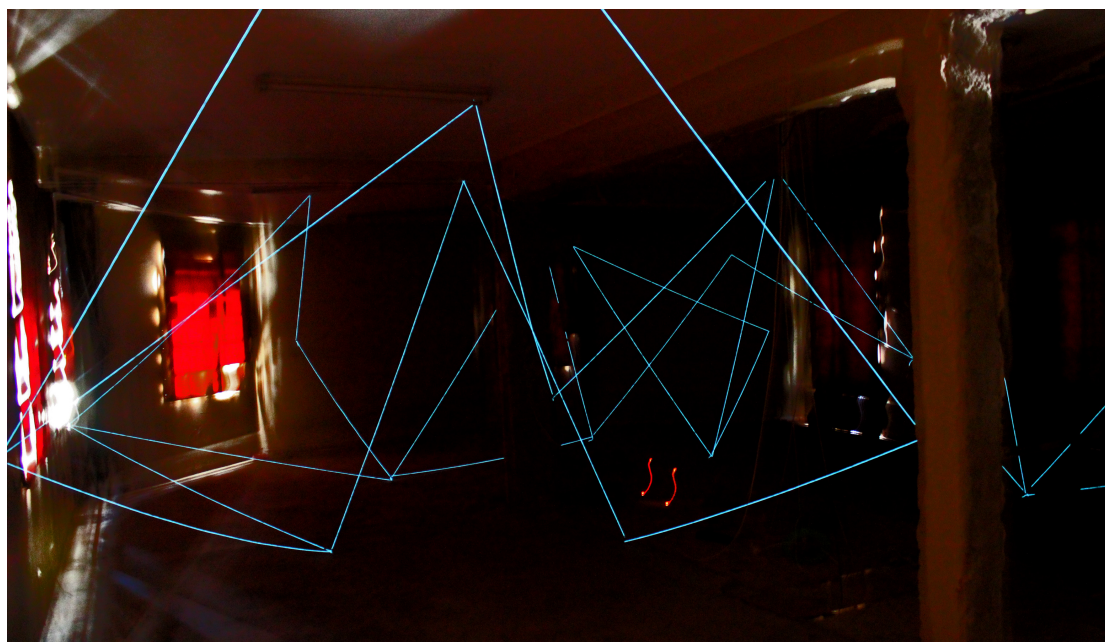


Figura 30 - Protótipo em exposição na Mostra LCD em Guimarães³⁴

A reação por parte do público foi bastante positiva. A primeira impressão recaía sobre a natureza das linhas de luz, sendo que em algumas situações a curiosidade era uma das razões que despoletava uma conversa sobre o projeto. Havia igualmente um deslumbramento pelo aparecimento de tamanha estrutura, numa percepção inicial de um espaço vazio, que em conjunto com o ligeiro movimento que tornava viável a procura de uma visualização da estrutura noutros pontos de perspetiva.

³⁴ Registo audiovisual disponível em: www.vimeo.com/47271648

6.2 – Protótipo Semibreve

Segunda apresentação do projeto em condições totalmente dispare das anteriormente empregues. Semibreve, um evento focado na arte digital e música electrónica, tem como propósito esta união entre as múltiplas disciplinas que as novas tecnologias em conjunto com a arte insistentemente tem crescido. “LOGOS” foi um dos projetos em exposição durante o evento Semibreve, em Braga.

Situado no Teatro Circo as pessoas eram convidadas a exposição durante o período da tarde, com as noites apenas dedicadas ao público do evento. As primeira preocupações que se deram foram fundamentalmente a nível de montagem da estrutura. Sendo a exposição situada no salão do Teatro Circo, um numero grande de restrições impuseram uma nova estratégia de subsistência por parte do projeto.

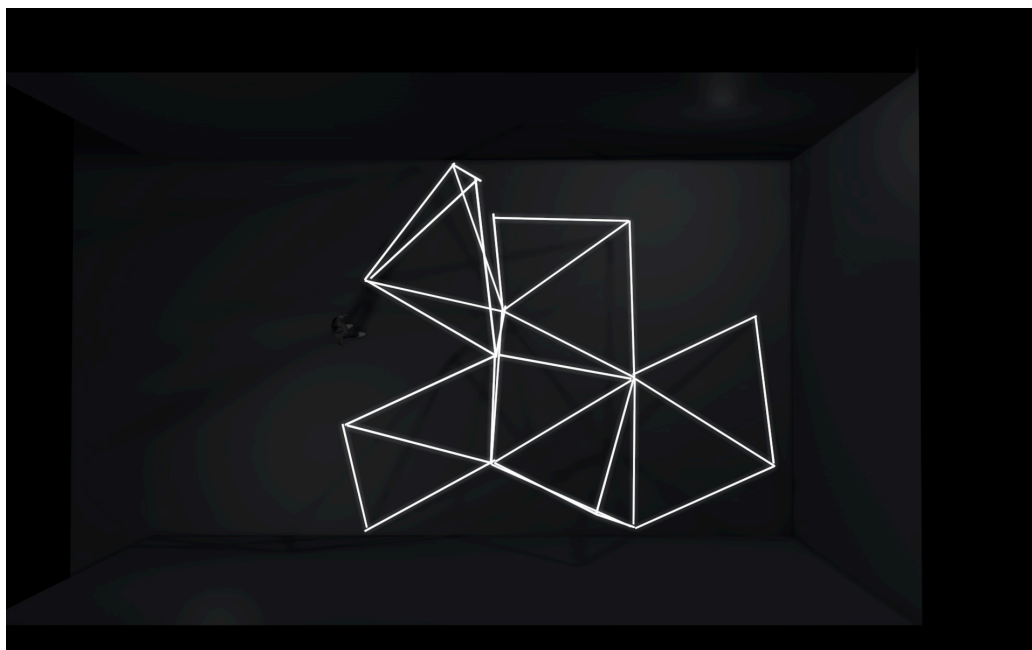


Figura 31 - Planta de topo da estrutura para o salão do Teatro Circo

Anteriormente sustentado pelas paredes do edificio de Guimarães, desta vez teria de existir uma estrutura estável, mas ao mesmo tempo versátil para poder ser facilmente transportada. Esta tarefa obrigou a redesenhar a estrutura, tanto em função do espaço, como de uma estrutura que pudesse ser alterada no espaço de exposição. Dado o numero de vértices

existentes, foi pensada uma estrutura com 3 pontos altos, 6 intermédios e 3 baixos. Este formato confere uma jogo de diagonais acentuado, sem se esquecer dos limites de espaço existente. A sua extensão acontece numa configuração equitativa, ao longo dos 3 eixos de coordenadas. Este equilíbrio procura executar o mesmo impacto visual, em menos espaço.

É na segunda apresentação que é testada a criação de novos elementos de padronização dos vértices. A estrutura apresenta-se como um objeto em constante fragmentação, mas com um dinamismo e um sincronismo aprazíveis.

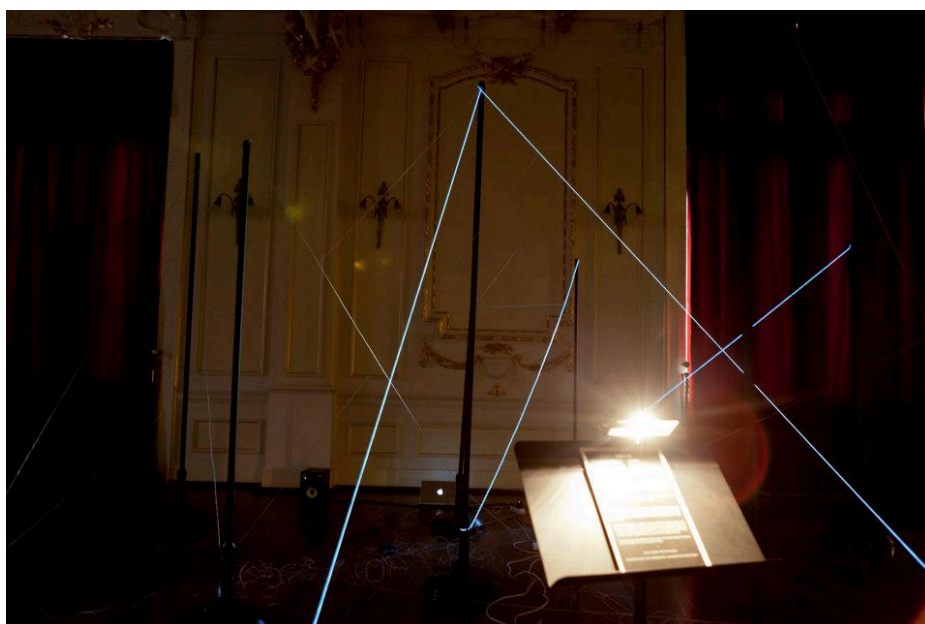


Figura 32 - Estrutura na instalação no Teatro Circo, Braga³⁵

A reação a esta segunda apresentação apresentou-se mais uma vez bastante positiva. Havia uma curiosidade e vontade em tentar compreender o que padrões é que eram gerados. Há também uma procura de novas perspetivas ao longo do movimento do observador em torno da obra. Contudo em algumas ocasiões foi notório que o ambiente lumínico necessitava de mais escuridão, para que a estrutura mal fosse perceptível. Infelizmente o espaço não permitia tais condições, e como tal, o efeito visual perdeu um pouco a influência no olhar de quem a vislumbrava.

³⁵ Foto de Adriano Ferreira e registo audiovisual em: www.vimeo.com/51939325

Esta é a primeira vez que o sistema apresenta problemas técnicos. Após a montagem de todos os elementos, a ligação entre hardware/software começa a apresentar erros na sua comunicação. Esta situação acontece de forma inesperada, e sem ser possível compreender qual a natureza do problema. Após a apresentação no festival, foram realizadas novas montagens do sistema para procurar perceber primeiramente se o problema se encontrava no software ou hardware utilizado. Foram então testadas as portas digitais individualmente, que se mostrou totalmente funcional. Assim excluiu-se o microcontrolador, em conjunto com o shield usado.

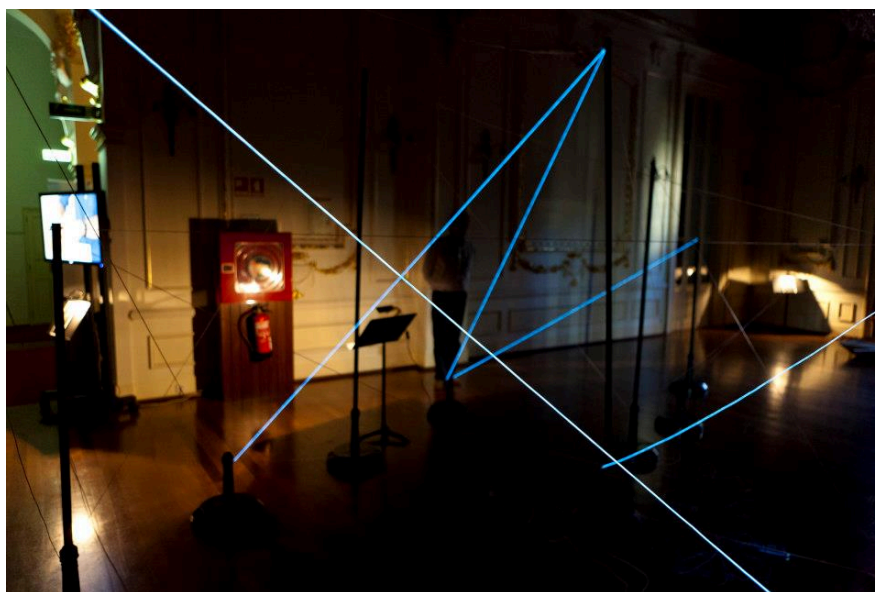


Figura 33 - Protótipo apresentado no Teatro Circo, Braga³⁶

Alguns dos elwires revelaram-se ligeiramente danificados nas zonas de contacto, pela necessidade de se manterem em tensão para a aquisição das linhas retas de luz. Outro pormenor importante foi o *baud rate*³⁷ usado. O valor de transmissão de dados usado no protocolo Firmata não era o mesmo que se encontrava a ser utilizado no micro controlador. Após algumas experiencias com todos estes pormenores a serem retificados, a estabilidade do projeto melhorou significativamente. Contudo ainda não se encontrava a funcionar de forma efetiva, e como tal procurou-se outra forma de comunicação mais simples. Arduino2Max, criado por Daniel Jolliffe, é um conjunto de objetos que se baseia na biblioteca

³⁶ Foto de Adriano Ferreira

³⁷ Taxa de transmissão de dados que consiste num numero de eventos, ou mudanças de sinal por segundo.

SimpleMessageSystem de Thomas Ouellet Frederick. O seu funcionamento dá-se no envio e recepção de caracteres, valores e listas entre maxmsp e arduino.

O *workflow* utilizado começa com o Maxmsp a analisar o som e a gerar os valores de uma sequência para o elwire. Através da biblioteca Arduino2Max esses valores vão para o microcontrolador, que se encontra com uma quantidade de funções simples em que ligam/desligam o elwire. Cada função encontra-se com um valor associado e só quando existe uma correspondência de valores e que a função será executada. Este método apresentou-se como uma solução mais simples e eficaz nas funções que a escultura de luz necessitaria gerar. A sua estabilidade foi notória e a sua implementação bastante acessível a todos aqueles que pretendam explorar as suas possibilidades.

6.3 – Desenvolvimentos Futuros

A primeira forma que o projeto “LOGOS” alcançou mostrou-se bastante esclarecedor, na sua comunicação para com o público. A sua natureza em constante transfiguração, tornou-o alvo de deslumbramento e em certos casos alvo de uma exploração forte, pelas “entranhas” da estrutura. O observador sentia-se na necessidade de se encontrar no centro da ação, para se poder cercar pelo constante dinamismo visual e sonoro que o envolve. O seu propósito baseia-se essencialmente na contemplação e exploração dos múltiplos pontos de vista possíveis, sendo o sincronismo com o som a característica que define a compreensão visual. O som denso e num crescimento de força em todo o espaço, dialoga com a estrutura.

Num pensamento mais técnico, uma característica que poderá ser pertinente acrescentar ao seu funcionamento geral seria o uso de um protocolo de comunicação. A utilização do protocolo DMX, poderia incrementar uma estabilidade na gestão de iluminação da estrutura, bem como a possibilidade de poder ser facilmente adaptado por teatros ou outros espaços de espetáculo, onde tal protocolo é usualmente usado. Assim tornaria a dependência do microcontrolador apenas restrita à fonte de energia e uma mesa de luz, que proporcionava uma programação de composições, em conjunto com outros sistemas de iluminação, incrementando novas possibilidades de aperfeiçoamento dos propósitos expostos.

Experiencias anteriores, ligadas à performance e dança contemporânea, acabaram por incentivar naturalmente a ideia de poder traduzir a estrutura num contacto com o corpo. Partindo do principio do corpo como uma estrutura, com todas as suas limitações e regras, seria estimulante um performer poder controlar os padrões, ou transforma-los de forma a que o corpo pudesse ter uma área de controlo de 360ºgraus. Algumas experiencias começaram a ser criadas com uma câmara *Kinect*. Torna-se então possível através da câmara de infravermelhos poder fazer um *tracking* de movimento em ambientes escuros. Esta particularidade viabiliza o trabalho em conjunto com a escultura de luz, que necessita ser apresentada em espaços com luz controlada. Outra hipótese seria a utilização de sensores em partes específicas do corpo, para o performer poder manipular a seu belo prazer, embora ainda seria necessário investigar mais sobre a complexidade dos sensores e a adaptação do performer ao equipamento.

“Logos” tem como próximo passo a aquisição de uma estrutura maior e com maior numero de comprimento de *el/wire*, essencial para uma maior absorção da estrutura sobre o espaço, bem como uma maior liberdade de movimento por parte do performer. Este é um passo que com certeza irá trazer resultados favoráveis numa boa fusão entre a dança e a componente física da arte digital.

Capítulo 7 - Conclusão

Após uma pesquisa sobre a *Light Art* tornou-se visível a existência de uma componente artística com características elementares. Foi igualmente possível, entender uma intenção e atitudes face à obra de arte, que não é visível numa observação superficial. Como tal os artistas escolhidos, traduzem uma linguagem minimal, direta mas mística na comunicação inata com o observador. Esse momento invoca uma intensidade sem precedentes, uma componente sensorial que nem sempre é realmente inteligível noutros movimento artísticos.

Após esta fase, procurou-se entender uma característica fulcral no projeto: A relação com o espaço. *Installation Art* começa como um movimento de rotura e acaba por se identificar como uma característica que consegue adquirir novos sentidos, no seu encadeamento com outras vertentes. Revela-nos uma identidade comum à Multimédia no seu significado: ambos são um termo que não é singular, mas sim um atributo que sugere uma abertura expressiva, na linguagem que o artista pode adquirir.

Essa liberdade permitiu a criação do projeto “*LOGOS*”. Uma exploração que procura interiorizar todos os princípios básicos das duas vertentes artísticas assinaladas, num jogo visual que consiga não só ser necessariamente físico, nas sua componente tecnológica, mas que conquiste um aspeto formal possível de se transfigurar, isto é não se perceber como um objeto estático. O Laboratório de Criação Digital proporcionou para um apoio crucial para um desenvolvimento constante e consistente deste projeto. O resultado dessa consistência é representado por uma escultura de luz, apresentadas no período de Julho a Outubro, que revelaram ao publico pela primeira vez todas as intenções idealizadas até ao momento. Foram momentos fundamentais para poder recolher diferentes opiniões, bem como testar o seu contacto para com o observador.

“*LOGOS*” permitiu refletir sobre o espaço e a sua constante mudança, num formato minimal de contemplação de um momento. Este foi um primeiro passo, que parece transparecer uma identidade e intensidade que cedo se mostraram como características inatas. Harmonizou, intensificou, ou mesmo deslumbrou os sentidos daqueles que a puderam vislumbrar e será sem duvida uma das razões para continuar a desenvolver e aperfeiçoar este artefacto.

Capítulo 8 – Referências

Alberro, A., & Stimson, B. (1999). *Conceptual art: a critical anthology*. Massachusetts Institute of Technology.

Andreas Muxel. (2012). Retrieved 2011 йил 12 from www.andreasmuxel.com/artresearch/capacitive-body/

Andreas Schmelas. (n.d.). Retrieved 2012 йил 02 from www.andreas-schmelas.de/art/unbekannte-automaten/

Aomalley. (2012). Retrieved 2012 йил 02 from www.aomalley.org/lighting/homage.html

Arcspace. (2012). *Arcspace.com*. From www.arcspace.com/exhibitions/turrell/turrell.html

ArtsconnectEd, M. I. (n.d.). *Space - James Turrell*. Retrieved 2012 йил 01 from www.artsconnected.org/media/4e/26/cd52e32dd32fd06fc44b863195a5/document.pdf

Baume, N. (2002). *Paul Brown - Art Technology*. Retrieved 2012 йил 02 from www.paul-brown.com/WORDS/LEWITT.HTM

Blackburn, S. (2007). *Dicionário de Filosofia*. Gradiva.

Buchmann, S., & Bellenbaum, R. (2009). *See this sound*. Retrieved 2012 йил 02 from www.see-this-sound.at/works/199

Camp, E. *Minimalism Split: James Turrell and Light and Space on the West Coast*.

Chitwood, A. (2004). *Death by Philosophy*. Michigan : The University of Michigan Press.

Daylight & Architecture (Vol. Issue 4). (2006). Velux.

Dreher, T. (1986). The two Series "Forms derived from a Cube" and "Pyramids". pp. 2-9.

Edler, T., & Edler, J. (n.d.). *Realities United*. Retrieved 2012 йил 01 from www.realities-united.de/

Edmondson, N. (2010). *Initial Abstract Theories and their Relevance in Contemporary Art*.

Eliasson, O. (2006). Some Ideas about Colour. In O. Eliasson, *Your Colour Memory* (pp. 75-83). Glenside: Arcadia University Art Gallery.

Eliasson, O. (2009). Your Engagement has Consequences. In *Experiment Marathon: Serpentine Gallery* (pp. 18-21). Reykjavik: Reykjavik Art Museum.

Eliasson, O. (2009). Your Engagement has Consequences. *Experiment Marathon: Serpentine Gallery* , 18-21.

Gieskes, M. (2004). Liberating Structures: Non-Visual Systems in the Art of Sol LeWitt. *Paroles Gelées* .

GSA. (n.d.). Retrieved 2012 йил 02 from U. S. General Services Administration: www.gsa.gov/graphics/pbs/45_Sol_LeWitt.pdf

Harris, W. *Heraclitus - The complete Fragments*. Vermont: Middlebury College.

Helin, I. *The One and The Many - In the works of Heraclitus, Parmenides and Lao Zi*.

How Stuff Works. (2012). Retrieved 2012 йил 05 from www.computer.howstuffworks.com/question580.htm

Husain, F. (2009). The Obscure One: Understanding Unity in the Language of Heraclitus. *The Yale Philosophy Review - Issue V* , pp. 24 - 42.

Ileat Engineering. (2012). From www.elwire.com/whatis.html

Installation art. (n.d.). Retrieved 2012 йил 03 from www.saylor.org/site/wp-content/uploads/2011/05/Installation-art.pdf

Kahn, C. H. (1979). *The art and thought of Heraclitus*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kandinsky, W. (1946). *On the Spiritual in Art*.

Kelly, N. A. (2010). *What is instalation art?* Dublin: Dublin Institute of Technology .

Koran, W. (n.d.). Heraclitus and the Community of Inquiry. *Analytic Teaching* , 17 n° 1, pp. 34 - 42.

LeWitt, S. (2007). *Bars of Color within Squares*. Cambridge: MIT List Visual Arts Center.

LeWitt, S. (1967). *Paragraphs on Conceptual Art*.

M. *Daguerre*. (1851). Obtido de http://www.daguerreotypearchive.org/texts/P8510007_DAGUERRE_ILN_1851-07-26.pdf

MMCA, M. M. (2012). *MASS MoCA*. Retrieved 2012 йил 02 from www.massmoca.org

-
- Moholy-Nagy, L. (1947). *Vision in Motion*. Chicago: Paul Theobald???
- Muga, H. A. (2008). Paradigmas da Luz na Percepção e na Arte. *Conferência sobre a luz*. Porto.
- Orlandatou, K. (2009). *Synesthesia and Art*. Hamburg: Academy of Music and Theater of Hamburg.
- Pallasmaa, J. (2012). *The eyes of the skin - Architecture and the Senses*. Reino Unido: John Wiley & Sons Ltd.
- Penedos, Á. d. (s.d.). A Interpretação Heideggeriana da Alegoria da Caverna de Platão. *Revista da Faculdade de Letras - Filosofia*, pp. 169-178.
- Pratt, C. (2005). *James Turrell's Roden Crater - Creating a New Occupancy Classification for the Uniform Building Code in Coconino Country, Arizona*.
- Ramachandran, V., & Hubbard, E. (2001). Synaesthesia—A Window Into Perception, Thought and Language. *Journal of Consciousness Studies*, 8, No. 12, pp. 3–34.
- Realities United*. (n.d.). From www.realities-united.de/#PROJECT,69,1
- Schaub, M. (2009). The Logic of Light: Technology and the Humean Turn. In *Thyssen-Bornemisza Art Contemporary: The Collection Book*. Cologne: Walther König Verlag.
- Starck, J. *Bringing the Weather Inside: Olafur Eliasson's The Weather Project*.
- The Stages of Death - James Turrell*. Disponível (02/2012) no link:http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=stages%20of%20death%20james%20turrell%20pdf&source=web&cd=1&ved=0CB8QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.notionparallax.co.uk%2Fwiki%2Flib%2Fexe%2Ffetch.php%3Fid%3Dhenri_temple%26cache%3Dcache%26m.
- Tiffany, R. (2008). Seeing Oneself Seeing “The Weather Project”: Notes on Olafur Eliasson’s Institutionalized Critique. *The Perception Issue*, pp. 78-99.
- Trachtman, P. (2004). *James Turrell's Light Fantastic*.
- United Visual Artists*. (n.d.). Retrieved 2011 July 12 from www.uva.co.uk/category/work
- Ursprung, P. (2008). From Observer to Participant: In Olafur Eliasson’s Studio. In *Studio Olafur Eliasson: An Encyclopedia* (pp. 10-19). Cologne: Taschen.
- Vozmediano, E. (2008). *James Turrell - Poder de la luz*.

Wathieu, M. (n.d.). *MultimédiaLab*. Retrieved 2012 йил 02 from
www.multimedialab.be/doc/prpjections/doc_sol_lewitt.pdf

Williams, A. *Movement in Vision: Architecture and László Moholy-Nagy's Light-Space Modulator*.

Zumtobel. *Light For Art and Culture*. Disponivel (01/2012) no link:
www.zumtobel.com/PDB/teaser/CS/AWB_Kunst_und_Kultur.pdf.

Anexos

Anexo A – Software

Este projeto necessitou de um sistema versátil de comunicação, sendo através do software Maxmsp, o principal controlador dos eventos que se sucedem na instalação de luz. Por questões de facilidade de manuseamento da ferramenta, foi criada uma apresentação formal, no layout principal do *patch* criado, de forma a obter-mos todos os controlos, efetivamente descritos quanto as suas funções principais.

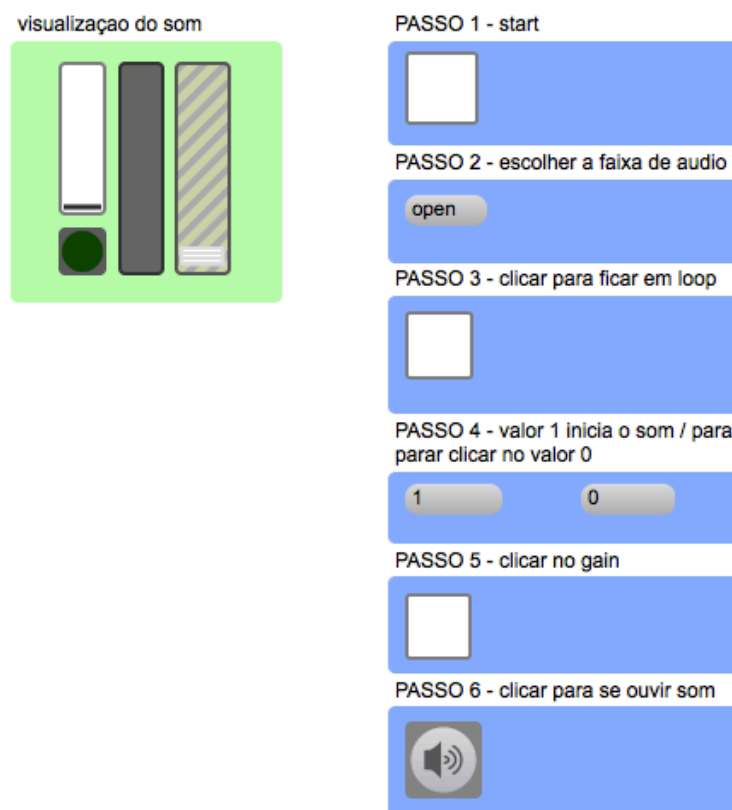


Figura 34 - Patch em modo de apresentação

Aqui podemos observar o *patch* em modo de apresentação, com todos os passos detalhados para ser possível uma rápida implementação do sistema em funcionamento.

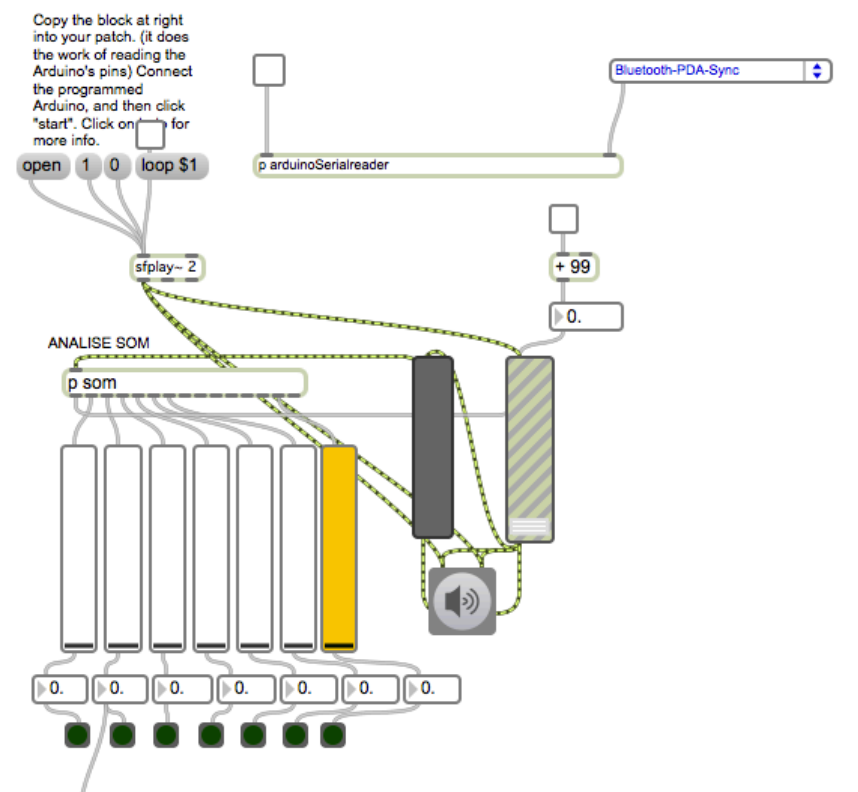


Figura 35 - Patch em modo de edição

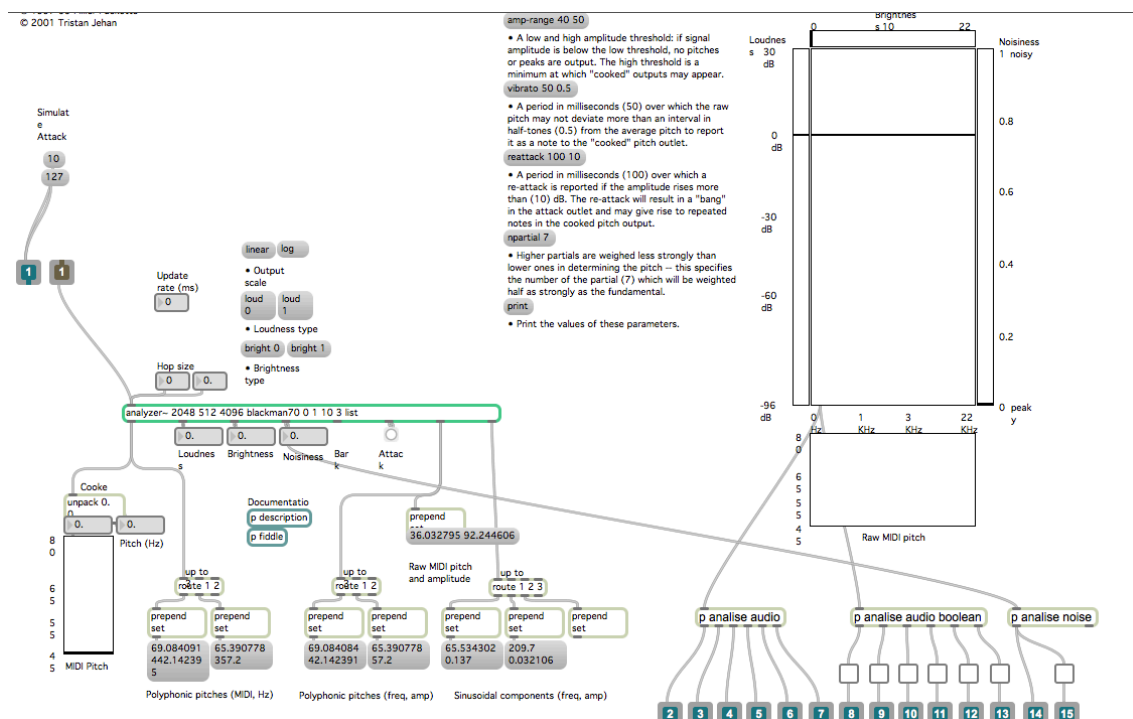


Figura 36 - Sub-patch para análise de som

Através do protocolo Arduino2max foi possível comunicar ao microcontrolador, qual o *elwire* que iria se encontrar ligado num determinado momento. Para tal foi necessária a criação de funções simples de estados On/Off para o numero de *elwires* existentes. Assim ao receber informação dos números que o software Maxmsp gerava, era desencadeada uma reação para com o *elwire* adjacente.

Script de Arduino

```
/*
 * Arduino2Max
 * Send pin values from Arduino to MAX/MSP
 *
 * Arduino2Max.pde
 * _____
 * This version: .5, November 29, 2010
 * _____
 * Copyleft: use as you like
 * by Daniel Jolliffe
 * Based on a sketch and patch by Thomas Ouellet Fredericks tof.danslchamp.org
 *
 */

//=====Declare Global
Variables=====
int x = 0; // a place to hold pin values
int ledpin = 13;
int serialvalue; //a place to hold the serial.read values

//=====setup()=====
void setup()
{
  Serial.begin(115200); // 115200 is the default Arduino Bluetooth speed
  digitalWrite(13,HIGH); ///startup blink
  delay(600);
```

```

digitalWrite(13,LOW);
pinMode(2,OUTPUT);
pinMode(3,OUTPUT);
pinMode(4,OUTPUT);
pinMode(5,OUTPUT);
pinMode(6,OUTPUT);
pinMode(7,OUTPUT);
pinMode(8,OUTPUT);
pinMode(9,OUTPUT);
pinMode(10,OUTPUT);
pinMode(11,OUTPUT);
pinMode(12,OUTPUT);           //Declare all of the pins that you'll use as OUTPUTs here
pinMode(13,OUTPUT);
pinMode(14,OUTPUT);
pinMode(15,OUTPUT);
pinMode(16,OUTPUT);
pinMode(17,OUTPUT);
pinMode(18,OUTPUT);
pinMode(19,OUTPUT);           //Declare all of the pins that you'll use as OUTPUTs here
pinMode(20,OUTPUT);
pinMode(21,OUTPUT);
pinMode(23,OUTPUT);
pinMode(25,OUTPUT);
pinMode(27,OUTPUT);
pinMode(29,OUTPUT);
pinMode(31,OUTPUT);           //Declare all of the pins that you'll use as OUTPUTs here
pinMode(33,OUTPUT);
pinMode(35,OUTPUT);
pinMode(37,OUTPUT);
pinMode(39,OUTPUT);
pinMode(41,OUTPUT);           //Declare all of the pins that you'll use as OUTPUTs here

}
//=====loop()=====
=

```

```

void loop()
{

if (Serial.available() > 0){    // Check serial buffer for characters
    serialvalue = Serial.read();
    if (serialvalue == 'r') {    // If an 'r' is received then read the pins (r = ascii code 114)

        for (int pin= 0; pin<=5; pin++){    // Read and send analog pins 0-5
            x = analogRead(pin);
            sendValue (x);
        }

        for (int pin= 2; pin<=41; pin++){    // Read and send digital pins 2-11. Modify this so you're
            x = digitalRead(pin);    // only reading the pins that aren't used below for digital out
            sendValue (x);
        }

        Serial.println();    // Send a carriage return to mark end of pin data.
        delay (5);    // add a delay to prevent crashing/overloading of the serial port

    } //end of if (serialvalue == 'r')

    /*—————Here we receive the numbers sent from the Max digitalOuts—————
    The digital writes and reads here are meant only as examples. You can replace what is in these
    and expand this whole section to deal with more incoming numbers. You can use any number
    from
    0-255 except 114, since that is the ASCII code for 'r' and is used above
    Be sure any pin you use here is declared in setup() as an OUTPUT and that you're not reading from
    it just above this section.*/

    if(serialvalue == 2){
        digitalWrite(2, LOW);
    }

```

```
else if(serialvalue == 3){
    digitalWrite(2, HIGH);
}
else if(serialvalue == 4){
    digitalWrite(3, LOW);
}
else if(serialvalue == 5){
    digitalWrite(3, HIGH);
}
else if(serialvalue == 6){
    digitalWrite(4, LOW);
}
else if(serialvalue == 7){
    digitalWrite(4, HIGH);
}
else if(serialvalue == 8){
    digitalWrite(5, LOW);
}
else if(serialvalue == 9){
    digitalWrite(5, HIGH);
}
else if(serialvalue == 10){
    digitalWrite(6, LOW);
}
else if(serialvalue == 11){
    digitalWrite(6, HIGH);
}
else if(serialvalue == 12){
    digitalWrite(7, LOW);
}
else if(serialvalue == 13){
    digitalWrite(7, HIGH);
}
else if(serialvalue == 14){
    digitalWrite(8, LOW);
```

```
}  
else if(serialvalue == 15){  
    digitalWrite(8, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 16){  
    digitalWrite(9, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 17){  
    digitalWrite(9, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 18){  
    digitalWrite(10, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 19){  
    digitalWrite(10, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 20){  
    digitalWrite(11, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 21){  
    digitalWrite(11, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 22){  
    digitalWrite(12, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 23){  
    digitalWrite(12, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 24){  
    digitalWrite(13, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 25){  
    digitalWrite(13, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 26){
```

```
    digitalWrite(14, LOW);
}
else if(serialvalue == 27){
    digitalWrite(14, HIGH);
}
else if(serialvalue == 28){
    digitalWrite(15, LOW);
}
else if(serialvalue == 29){
    digitalWrite(15, HIGH);
}
else if(serialvalue == 30){
    digitalWrite(16, LOW);
}
else if(serialvalue == 31){
    digitalWrite(16, HIGH);
}
else if(serialvalue == 32){
    digitalWrite(17, LOW);
}
else if(serialvalue == 33){
    digitalWrite(17, HIGH);
}
else if(serialvalue == 34){
    digitalWrite(18, LOW);
}
else if(serialvalue == 35){
    digitalWrite(18, HIGH);
}
else if(serialvalue == 36){
    digitalWrite(19, LOW);
}
else if(serialvalue == 37){
    digitalWrite(19, HIGH);
}
```

```
    else if(serialvalue == 38){
        digitalWrite(20, LOW);
    }
    else if(serialvalue == 39){
        digitalWrite(20, HIGH);
    }
    else if(serialvalue == 40){
        digitalWrite(21, LOW);
    }
    else if(serialvalue == 41){
        digitalWrite(21, HIGH);
    }
    else if(serialvalue == 42){
        digitalWrite(23, LOW);
    }
    else if(serialvalue == 43){
        digitalWrite(23, HIGH);
    }
    else if(serialvalue == 44){
        digitalWrite(25, LOW);
    }
    else if(serialvalue == 45){
        digitalWrite(25, HIGH);
    }
    else if(serialvalue == 46){
        digitalWrite(27, LOW);
    }
    else if(serialvalue == 47){
        digitalWrite(27, HIGH);
    }
    else if(serialvalue == 48){
        digitalWrite(29, LOW);
    }
    else if(serialvalue == 49){
        digitalWrite(29, HIGH);
    }
```

```
}  
else if(serialvalue == 50){  
    digitalWrite(31, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 51){  
    digitalWrite(31, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 52){  
    digitalWrite(33, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 53){  
    digitalWrite(33, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 54){  
    digitalWrite(35, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 55){  
    digitalWrite(35, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 56){  
    digitalWrite(37, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 57){  
    digitalWrite(37, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 58){  
    digitalWrite(39, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 59){  
    digitalWrite(39, HIGH);  
}  
else if(serialvalue == 0){  
    digitalWrite(41, LOW);  
}  
else if(serialvalue == 1){
```

```
    digitalWrite(41, HIGH);  
  }  
  
  //—————End of receiving numbers—————  
  
} //end of if (Serial.available() > 0  
}  
  
void sendValue (int x){          // function to send the pin value followed by a "space".  
  Serial.print(x);  
  Serial.print(32, BYTE);  
}
```

Anexo B – Hardware

Para a criação do Shield customizado para controlo de 30 elwires, foi necessário criar através do software Eagle, o desenho do circuito impresso. Para tal, seria fulcral usar o desenho do circuito do arduino utilizado, para obter uma correspondência nas portas digitais que seriam utilizadas.

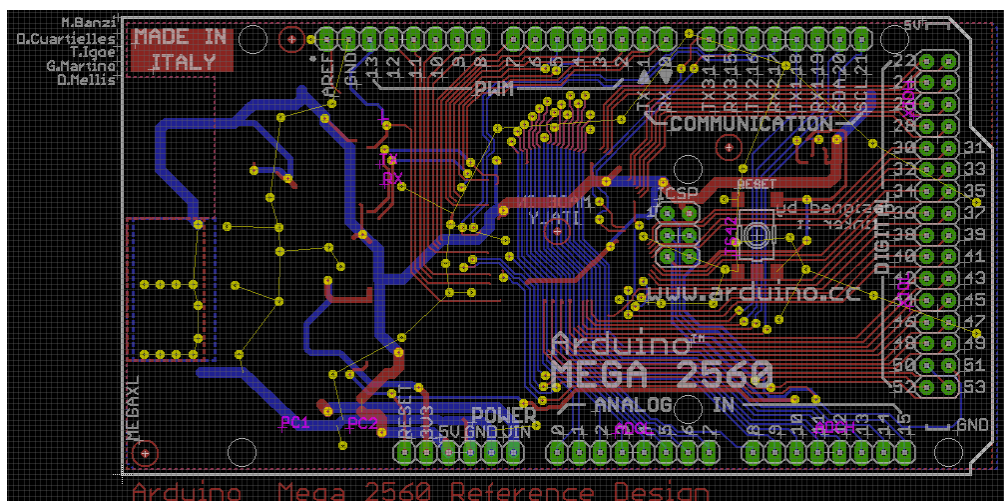


Figura 37 – Desenho dos circuitos de um Arduino Mega

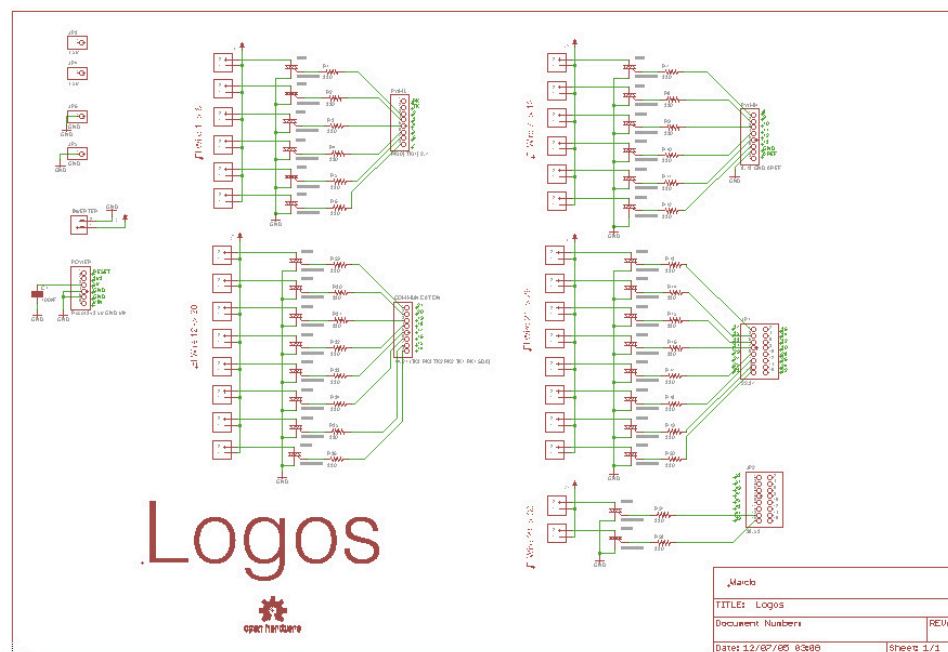


Figura 38 . Schematic da placa de circuitos impressa